

**TECHNIQUE
RESULTATS
INDICATIONS**
**de l'emploi du fixateur
externe d'Hoffmann**

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 18 DÉCEMBRE 1964

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

par

RAY André

Interne des Hôpitaux de Lyon

Assistant d'Anatomie

Né le 8 Juillet 1935 à VILLEFRANCHE-SUR-SAONE (Rhône)



IMPRIMERIE DES BEAUX-ARTS
J. TIXIER & FILS, 19, RUE ROUX-SOIGNAT, LYON

1964

TECHNIQUE.
RÉSULTATS.
INDICATIONS
DE L'EMPLOI DU FIXATEUR
EXTERNE D'HOFFMANN

PERSONNEL DE LA FACULTÉ

Doyens honoraires :

MM. J. LEPINE
H. HERMANN

Membre de l'Institut.
Correspondant de l'Institut.

Doyen :

J.F. CIER

Assesseurs : MM. M. LEVRAT
L. REVOL

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. COLLET, GUIART, PATEL, LÉPINE, TRILLAT, MOURIQUAND, MAZEL, GARIN, GATE, MARTIN, GABRIELLE, SANTY, DUCLOS, GUILLEMINET, HERMANN, ROCHET

PROFESSEURS

MM. CIBERT	Clinique urologique
PONTHUS (détaché à Beyrouth)	Physique biologique
DECHAUME	Clinique neuro-psychiatrique et d'Hygiène mentale
CHAMBON	Chimie organique et Toxicologie.
WERTHEIMER	Clinique chirurgicale B
PAUPERT-RAVAULT	Clinique médicale B
FROMENT	Clinique et Prophylaxie cardio-vasculaires
CROIZAT	Clinique médicale C.
ENSELME	Chimie biologique et médicale.
MALLET-GUY	Clinique chirurgicale A.
REVOL	Pharmacie galénique
POLLOSSON	Clinique gynécologique
PIGEAUD	Clinique obstétricale
BOURRET	Médecine du Travail.
LEVRAT	Clinique médicale A.
SOHIER	Hygiène et Action sanitaire et sociale
NETIEN	Botanique et cryptogamie.
BERTRAND	Clinique chirurgicale C.
BADINAND	Chimie analytique pharmaceutique.
DREVON	Pharmacie chimique et pharmacologie
ROCHE	Médecine légale et déontologie.
COUDERT	Parasitologie et Pathologie exotique.
MOUNIER-KUHN	Clinique d'oto-rhino-laryngologie et d'audio-phonologie
PAUFIQUE	Clinique ophtalmologique
THIERS	Clinique de dermatologie, syphiligraphie et allergologie
BRUN	Clinique de pneumo-ptysiologie.
CREYSSEL J.	Clinique traumatologique des membres.
DARGENT	Clinique carcinologique
GUICHARD	Anatomie pathologique.
GIRARD P.	Pathologie générale et expérimentale.
LATARJET	Anatomie
PEYCELON	Pathologie chirurgicale
GIRARD M.	Thérapeutique.
VACHON	Pathologie médicale.
GALY	Physio-pathologie des voies respiratoires.
PAPILLON	Radiologie
JEUNE	Clinique infantile et hygiène du premier âge
GONIN	Hydrologie thérapeutique, Climatologie et Ecologie sociale
MONNET	Bactériologie
BANSSILLON	Physiologie et pathologie obstétricales
CHATONNET	Physiologie B
GUINET	Clinique endocrinologique
TRILLAT	Clinique de Chirurgie orthopédique
FREIDEL	Clinique Stomatologique
MARION J.	Clinique de Chirurgie et d'Orthopédie infantiles
DORCHE	Matière médicale et législation pharmaceutique
DUMONT L.	Histologie et embryologie
PERROT	Chimie
CIER J.F.	Physiologie A
PERRIN J.	Thérapeutique chirurgicale et chirurgie opératoire
MICHAUD P.	Clinique de Chirurgie cardiaque
X...	Clinique des maladies infectieuses
X...	Biologie médicale et pharmacodynamie

PROFESSEURS A TITRE PERSONNEL

MM. BERGER	Physique nucléaire appliquée à la médecine
BERTOYE A.	Bactériologie
MANSUY	Neuro-chirurgie
COLLET	Chimie pharmaceutique
SARROUY	Clinique de Pédiatrie
LACROIX	Climatologie
LIARAS	Clinique chirurgicale propédeutique
LECUIRE	Neuro-chirurgie
REVOL	Médecine générale
GOINARD	Thérapeutique chirurgicale
CIER A.	Pharmacie chimique et Pharmacologie

PROFESSEURS TITULAIRES SANS CHAIRE

MM. ROMAN	Parasitologie
FEROLDI	Anatomie pathologique
MORET	Physique biologique

MAITRES DE CONFÉRENCES AGRÉGÉS TITULAIRES

MM. CREYSSEL R.	Chimie biologique	MM. NAUSSAC	Maladies infectieuses
THIVOLET	Hygiène	REBOUILLAT	Chirurgie générale
GARIN	Parasitologie	ROMAGNY	Pédiatrie
PINET	Electro-radiologie	DELAHAYE J.	Médecine générale
ODDOUX	Botanique et cryptogamie	DELEUZE R.	Anesthésiologie
De SOLLIERS	Chimie analytique	GIRAUD M.	Electro-radiologie diagnos- tic et thérapeutique.
TOLOT	Médecine du Travail	MICHEL	Anesthésiologie
DESPIERRES	Médecine générale	GILLY	Pédiatrie
GUYOTAT	Neuro-psychiatrie	BOUCHET	Anatomie
DESCOTES	Chirurgie générale	ROBERT	Médecine générale
JOUVET	Pathologie expérimentale	R. FRANÇOIS	Pédiatrie et Puériculture
PEYRIN	Physique biologique	COLOMB	Dermatologie
TOMMASI	Anatomie pathologique	FRIES	Médecine générale
BUFFARD	Electro-radiologie	LAMBERT	Médecine générale
LEJEUNE	Méd. gén. et thérapeutique	MICHOULIER	Chirurgie générale
de MOURGUES F.	Stomatologie		

MAITRES DE CONFÉRENCES AGRÉGÉS STAGIAIRES

MM. DUROUX	Anatomie	MM. MALLEIN	Chimie analytique
BRETTE	Thérapeutique	RIFFAT	Hygiène
FAYRE-GILLY	Hématologie	FAUCON	Biologie médicale et phar- macodynamie
GIROD	Histologie et embryologie	FLANDROIS	Physiologie
GRAS	Chimie biologique	VIALIER-RAYNARD	Bactériologie

AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM. BURTHIAULT	Obstétrique	MM. SCHOTT	Neuro-psychiatrie
GIGNOUX	Oto-rhino-laryngologie	ALLEGRE	Neuro-chirurgie
GUILLEMIN	Chirurgie générale	CHASSARD	Electro-radiologie
JAUBERT de BEAUREU	Chirurgie générale	FAYSSÉ	Orthopédie
MARION P.	Chirurgie générale	GAILLARD	Oto-rhino-laryngologie
PLAUCHU	Médecine générale	GARDE	Médecine générale
PONT	Médecine générale	HUGONNIER	Ophtalmologie
SAUTOT	Chirurgie générale	KALB	Pneumo-phtisiologie
TRAEGER	Médecine générale	LARBRE	Médecine générale
VIGNON	Médecine générale	MARET	Chirurgie générale
BONAMOUR	Ophtalmologie	MORNEX	Médecine générale
COLIN	Médecine légale	NORMAND	Médecine générale
De MOURGUES G.	Chirurgie générale	PERRIN A.	Médecine générale
DEVIC	Médecine générale	BETHENOD	Pédiatrie et puériculture
DUMONT M.	Obstétrique	DUMAS	Stomatologie
DURAND	Urologie	GARMIER	Obstétrique
FRANCILLON	Chirurgie générale	NOEL	Médecine générale
SAUBIER	Chirurgie générale	SCHNEPP	Orthopédie

EXAMINATEURS DE LA THÈSE

MM. J. CREYSSEL, Président ; J. PERRIN, G. DE MOURGUES, J. SCHNEPP, Assesseurs

La Faculté de Médecine de Lyon déclare que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

**TECHNIQUE
RESULTATS
INDICATIONS**
**de l'emploi du fixateur
externe d'Hoffmann**

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 18 DÉCEMBRE 1964

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

par

RAY André

Interne des Hôpitaux de Lyon

Assistant d'Anatomie

Né le 8 Juillet 1935 à VILLEFRANCHE-SUR-SAONE (Rhône)



IMPRIMERIE DES BEAUX-ARTS
J. TIXIER & FILS, 19, RUE ROUX-SOIGNAT, LYON

1964

A MES PARENTS

Leurs sacrifices nous ont facilité toutes choses.

Nous leur dédions cette thèse en témoignage
de notre affection et de notre reconnaissance.

A DANY

Avec tout mon amour.

A SOPHIE

Notre chef-d'œuvre.

A MES BEAUX-PARENTS

A TOUS LES MIENS

Je veux avoir mes coudées franches et être courtois
et affable à tous point sans remords ni conséquence.

LA BRUYÈRE
(les caractères)

A NOTRE MAITRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE

Monsieur le Professeur Jean CREYSSEL

Dès notre externat nous avons été séduits par le dynamisme infatigable et la classe de ce Grand Patron.

Au cours de deux semestres, où il nous a accueilli avec beaucoup de bienveillance dans son service, nous avons admiré son érudition, le brillant et la facilité de ses discussions, la clarté et la sûreté de ses indications, ainsi que la rapidité de son geste chirurgical.

De multiples fonctions en font un maître très sollicité, mais qui est cependant toujours prêt à conseiller et à instruire, avec patience et enthousiasme.

Il a bien voulu nous confier un sujet qui lui est cher, et nous a aidé paternellement dans notre travail. Nous espérons ne pas trop le décevoir.

Nous aurons bientôt l'honneur d'être son élève et c'est une grande joie que de travailler à ses côtés,

Nous lui exprimons ici notre reconnaissance et notre fidèle admiration.

A NOS MAITRES ET JUGES

Monsieur le Professeur Jean PERRIN

Nous sommes heureux de terminer notre quatrième année d'internat dans son service, où il nous a permis avec une inégalable patience et une amicale bienveillance, de faire nos premiers pas en urologie.

Nous admirons en lui sa culture et son expérience, son calme bon sens et sa logique, la sûreté de ses indications et de son geste opératoire, et son immense bonté envers les malades.

Il est pour nous un exemple et nous sommes fier qu'il ait accepté de juger ce travail.

Nous lui disons ici notre affectueuse gratitude.

Monsieur le Professeur Agrégé Georges de MOURGUES

La cordialité de son accueil, son humour et sa simplicité souriante font de lui un maître des plus aimés.

Sa grande expérience, son enthousiasme, la rigueur et la sûreté de ses indications, la précision de son geste chirurgical, ainsi que la justesse de sa critique, en font un Patron qu'on respecte et qu'on admire.

Nous avons passé deux semestres à ses côtés, et il a été pour nous un guide et un conseiller très sûr. Il nous a toujours aidé et encouragé avec beaucoup d'amitié et de chaleur.

Nous sommes heureux de le compter parmi nos juges. Qu'il soit assuré de notre respectueux attachement et de notre entier dévouement.

Monsieur le Professeur Agrégé Jean SCHNEPP

Il a été notre premier contact avec la Médecine et en particulier avec l'Anatomie, alors qu'il était encore Prosecteur à la Faculté.

Nous avons été alors sous le charme de son enseignement.

Nous avons eu depuis bien souvent, l'occasion d'admirer son intelligence pétillante et fertile, son dynamisme et sa grande habileté manuelle. Nous avons eu la joie de collaborer avec lui et il nous a aidé très amicalement dans l'élaboration de cette thèse.

Nous lui disons ici toute notre gratitude.

A NOS MAITRES DANS LES HOPITAUX

Externat :

Monsieur le Professeur P. MALLET-GUY
Monsieur le Professeur J. GATÉ
Monsieur le Professeur J. CREYSSEL
Monsieur le Professeur Agrégé G. DE MOURGUES
Monsieur le Professeur P. SANTY
Monsieur le Professeur P. MICHAUD
Monsieur le Professeur Agrégé M. JAUBERT DE BEAUJEU
Monsieur le Professeur A. GUICHARD
Monsieur le Professeur Agrégé H. NAUSSAC

Internat :

Monsieur le Professeur Agrégé R. DESJACQUES
Monsieur le Docteur Ch. GODINOT
Monsieur le Professeur P. MALLET-GUY
Monsieur le Professeur Agrégé M. JAUBERT DE BEAUJEU
Monsieur le Professeur Agrégé P. MAILLET
Monsieur le Professeur E. POLLOSSON
Monsieur le Docteur Y. ROCHET
Monsieur le Professeur J. CREYSSEL
Monsieur le Professeur Agrégé G. DE MOURGUES
Monsieur le Professeur Agrégé J. SCHNEPP
Monsieur le Professeur A. TRILLAT
Monsieur le Professeur Agrégé A. MOUNIER-KUHN
Monsieur le Professeur Agrégé G. GUILLEMIN
Monsieur le Professeur J. PERRIN

A nos Maîtres
au laboratoire d'Anatomie de la Faculté

Monsieur le Professeur M. LATARJET
Monsieur le Professeur Agrégé P.E. DUROUX
Monsieur le Professeur Agrégé A. BOUCHET

A nos Maîtres
au laboratoire de chirurgie opératoire

Monsieur le Professeur P.H. ROCHET
Monsieur le Professeur Agrégé R. LABRY
Monsieur le Professeur Agrégé J. FRANCILLON
Monsieur le Professeur J. PERRIN

A notre conférencier de chirurgie

Monsieur le Professeur Agrégé G. MARET

Pendant trois années il nous a guidé avec
patience et méthode. Nous devons beaucoup à
son dévouement et nous l'assurons de notre vive
reconnaissance.

A Monsieur le Professeur Agrégé P. MAILLET

Son brillant enseignement nous a beaucoup
appris.

A Monsieur le Docteur R. RICARD

A nos Conférenciers d'Externat et d'Internat

Monsieur le Docteur REBOUILLAT

Messieurs les Docteurs ARNAUD, GUILLOT,
JUVANON, HOLLARD, MANSOURI et COSSON

A nos camarades de l'Unité de Recherches Chirurgicales
de l'Institut National d'Hygiène

A tous nos amis et camarades de l'Internat

Au Docteur G. CHEVALLIER

C'est lui qui est à l'origine de notre vocation
médicale.

A tous nos amis

PREMIÈRE PARTIE

GÉNÉRALITÉS

INTRODUCTION

Le principe du fixateur externe n'est pas nouveau. Conçu à l'origine uniquement pour la contention des fractures, il est né d'une triple idée :

- assurer une contention solide de la fracture après réduction,
- laisser libre les articulations adjacentes,
- éloigner du foyer de fracture le matériel de synthèse dont l'ablation est facile.

Le premier, Albin LAMBOTTE, l'utilise au début du siècle (1900). Mais comme il le dit lui-même dans son livre, on peut retrouver l'idée du fixateur dans les procédés utilisés par RIGAUD, de Strasbourg, (à propos d'une fracture de l'olécrane), BONNET, de Lyon et Béranger FERAUD (1850). A l'étranger on peut citer le nom de PARKHILL (Ann of surgery 1898).

Mais c'est Albin LAMBOTTE qui le premier mit au point un véritable fixateur externe : 2 groupes de longues vis fixées dans une corticale de chacun des 2 fragments sont unies par une pièce métallique, formant ainsi un cadre rigide. Les vis sont donc placées dans le même plan. Un système de vis permet théoriquement d'obtenir la réduction en manœuvrant les fragments dans tous les sens.

Au début LAMBOTTE pensait donc pouvoir réaliser des réductions à foyer fermé, ce qui constitue le véritable ostéotaxis, mais il dit lui-même :

« Je me faisais d'étranges illusions sur les manœuvres de réduction qui dans beaucoup de cas rencontrent des difficultés considérables. »

Bien vite il dut ouvrir le foyer, réduire, maintenir, puis fixer solidement cette réduction.

Les incidents ou accidents n'étaient pas rares : intolérances aux fiches ou suppuration. Ces intolérances étaient parfois très importantes, dues peut-être à l'existence de couples électriques. De plus, les fiches étaient relativement assez grosses et tenaient parfois mal.

Par ailleurs la coaptation et l'impaction étaient difficiles et on signalait fréquemment des retards de consolidation ou des pseudarthroses.

Tout cela a fait que ce procédé a suscité de nombreuses critiques. Rejeté par nombre d'auteurs, insistant sur les inconvénients, sans retenir ses avantages, il avait cependant gardé des partisans. C'est ainsi que notre Maître, le Professeur CREYSSEL, ne l'avait jamais abandonné tout en limitant ses indications. Ayant appris de LAMBOTTE lui-même, dans le service du Professeur L. BÉRARD, à placer correctement ce fixateur, et ceci dès 1930, il continuait à l'utiliser dans certains cas de fractures ouvertes de jambe ou même dans certaines fractures fermées polyfragmentaires de réduction et de contention difficile, peu favorable à l'ostéosynthèse avec matériel perdu.

De nombreux auteurs ont cherché à améliorer la technique et l'instrumentation. Il faut citer les noms de JUVARA, LEVEUF, CHALIER, OMBREDANNE (chez l'enfant), LAMARE, LARGET, BOEVER qui a mis au point un système permettant d'exercer une pression au niveau du foyer de fracture par l'usage d'un ressort, cette pression étant du reste mesurable et dosable, H. JUDET puis R. et J. JUDET, qui utilisent un élastique pour exercer une pression inter-fragmentaire continue. Citons encore R. ANDERSON et STADER aux Etats-Unis. LAFFAILLE, enfin HOFFMANN qui a mis au point un appareil ingénieux, présentant, à notre avis, le maximum d'avantages et redonnant un immense intérêt à la question de la fixation externe.

Nous avons donc fait le projet de l'étudier en reprenant la statistique du Centre de Traumatologie de l'Hôpital Eouard-Herriot, de Lyon, depuis 1955.

Nous n'avons, personnellement, que l'expérience du fixateur externe d'HOFFMANN, n'ayant utilisé que de façon exceptionnelle le fixateur de JUDET ou de LAMBOTTE.

Notre but est triple :

- analyser les possibilités thérapeutiques données par les fiches, ainsi que ses avantages et ses inconvénients,
 - faire le bilan de nos observations,
 - essayer de dégager les indications du procédé.
-

CHAPITRE PREMIER

L'APPAREILLAGE D'HOFFMANN

Il est destiné, dans l'esprit de son auteur, non seulement à immobiliser le foyer de fracture, mais encore à pratiquer au préalable ce qu'il appelle l'ostéotaxis, c'est-à-dire la réduction du foyer par action directe sur les fragments, par l'intermédiaire de fiches métalliques.

Le principe de cet appareillage est le même que celui des divers fixateurs externes : deux ou plusieurs groupes de **fiches** plantées de part et d'autre du foyer et solidarisées entre elles par des **poignées à rotules** sont unies par une ou deux **barres d'union** rigides, pouvant permettre éventuellement, par l'adjonction d'un dispositif à vis, l'impaction et la mise en pression du foyer, ou au contraire une action d'écartement à son niveau.

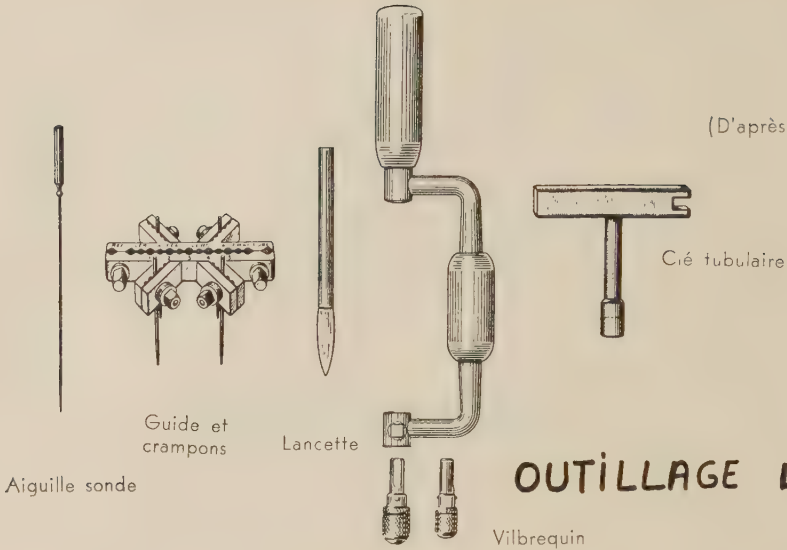
Nous ne pouvons mieux faire, pour décrire le fixateur externe d'HOFFMANN, que de reprendre sa description par HOFFMANN lui-même en la résumant.

L'appareil comprend divers éléments :

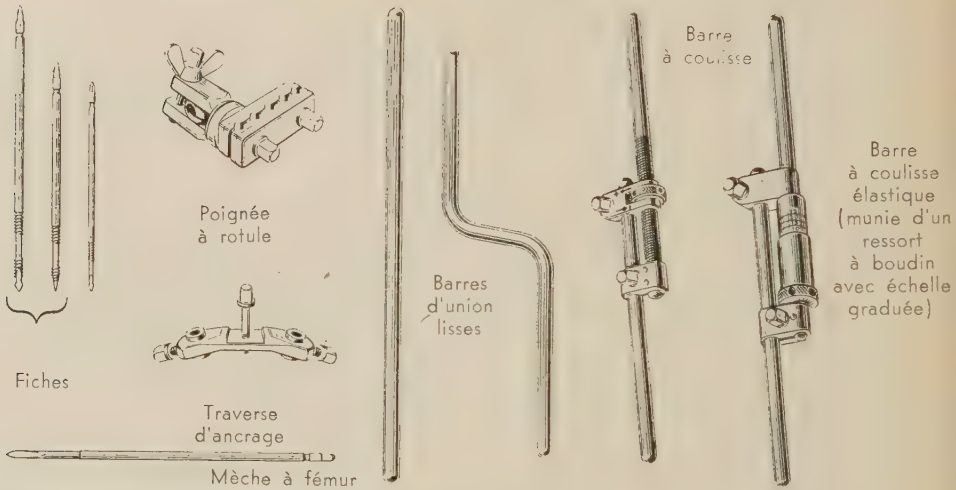
Le guide est un bloc massif de laiton en deux moitiés symétriques unies par une paire de vis. Il y a des « cheminées » de 4 à 3 mm de diamètre. Fermement appliquées sur la peau par un assistant il fait office de gabarit de perçage pour les fiches.

Au niveau des cheminées on a ménagé entre les deux moitiés du guide un petit espace pour le passage d'une lancette plate servant à faire des mouchetures à la peau juste avant l'introduction des fiches.

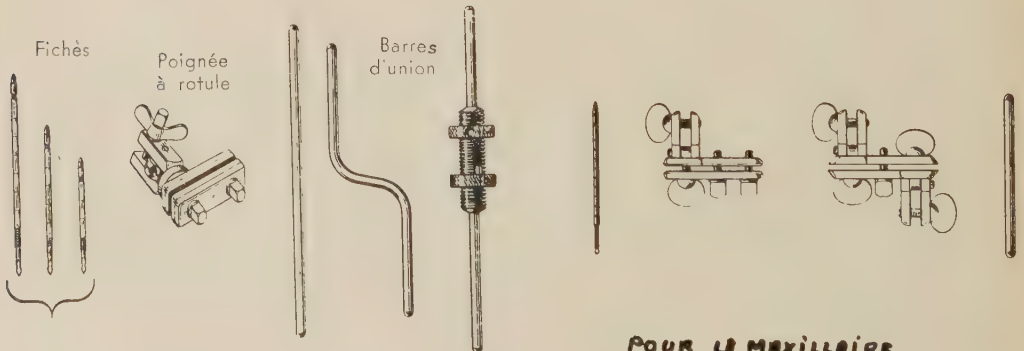
(D'après R. Hoffmann)



OUTILLAGE DE BASE



OUTILLAGE DE FIXATION GRAND CALIBRE



Petit calibre

POUR LE MAXILLAIRE.

Le guide est encore percé d'un certain nombre de fins canaux verticaux alignés sur quatre rangées pour les aiguilles sondes ou les dards « tiges rigides » servant au centrage du guide. Ces tiges sont longues et émoussées ou courtes et piquantes. Nous ne les utilisons à vrai dire que rarement, pour l'avant-bras par exemple.

Les fiches, en acier inoxydable de 4 ou 3 mm de diamètre, ont des longueurs variant entre 6 et 17 cm. Elles sont carrées en avant, s'adaptant au vilebrequin et présentent, en bas, une pointe en langue d'aspic, surmontée d'un léger rétrécissement. Deux segments filetés séparés par une partie lisse sont destinés à fixer solidement la fiche au niveau des deux corticales, tout au moins dans le grand calibre.

Dans le petit calibre, il n'existe qu'une partie filetée, haut placée.

Des « poignées à rotules » formées de 2 joues « Mordaches » de deux calibres grand et petit avec deux vis latérales de serrage et comprenant un revêtement isolant de « Resofil » contre les couples électriques. Cinq rainures verticales aux faces internes, sont destinées à recevoir les fiches de 3 ou 4 mm de calibre.

A l'une de ses extrémités, sur le côté, l'une des mordaches porte, logée dans un boîtier de laiton, une rotule d'aluminium, formée de deux hémisphères symétriques ménageant entre elles un canal axial qui étreindra la « barre d'union » par serrage de la vis à ailettes et tête carrée du boîtier.

Il existe un petit calibre pour clavicule et avant-bras ou pour enfant.

Enfin les poignées destinées au maxillaire inférieur sont d'un type différent et bien plus légères.

Restent enfin des barres d'union cylindriques en acier inoxydable ou en acier argent non trempé de 8 mm ou de 5 mm de diamètre, droites, coudées ou contre-coudées.

Ces barres sont de longueur variable, jusqu'à 40 cm. Elles peuvent être doubles, dotées d'un système de serrage avec un pas de vis sur l'une des tiges et un écrou de serrage, servant à l'impaction des fragments ou servant à modifier éventuellement un axe en cours de traitement. *

* On peut adjoindre aux barres d'union à coulisse, un système comportant un ressort à boudin et une échelle graduée. On peut ainsi rendre mesurable la pression axiale exercée par le serrage de la molette.

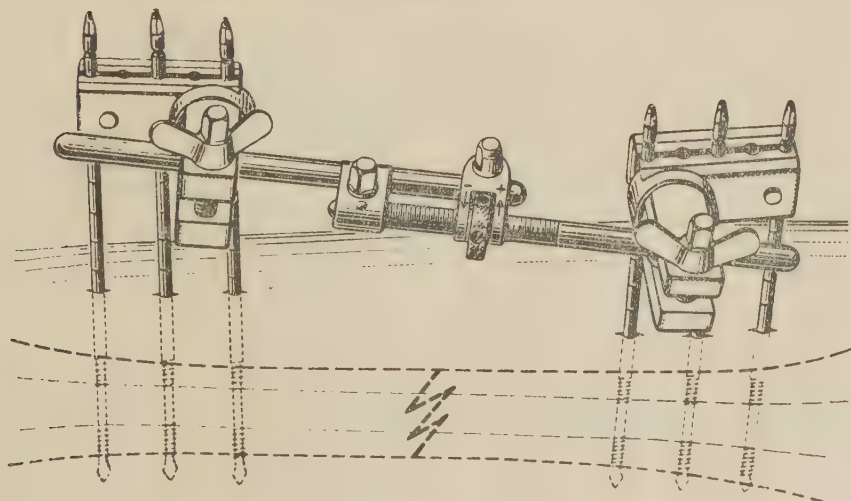
- des aiguilles sondes,
 - un vilebrequin qui est celui de Doyen avec une douille de serrage utile pour l'extraction des fiches,
 - une lancette, une clé à tube complètent l'appareillage indispensable auquel peuvent s'adjoindre :
 - Les pilotes : poignées servant à la réduction,
 - La traverse d'ancrage, pouvant servir à pratiquer un ancrage convergent, par deux fiches obliques placées de part et d'autre d'une fiche verticale. Ceci peut être utile lorsque les fiches sont plantées dans un fragment court et spongieux.
 - Le distracteur.
-

CHAPITRE II

TECHNIQUE - MISE EN PLACE

- a) Nous exposerons tout d'abord la technique et la mise en place des fiches et de l'appareil dans un cas simple : celui d'une fracture diaphysaire de jambe par exemple.

La mise en place se fait sous anesthésie générale. La peau a été soigneusement lavée, rasée et préparée comme pour n'importe quelle ostéosynthèse. Il faut utiliser pour badigeonner la peau un antiseptique autre que la teinture d'iode dont les émanations attaqueraient les poignées et les barres (HOFFMANN).



Contention d'une fracture (D'après R. Hoffmann).

Après parage de la plaie, s'il s'agit d'une fracture ouverte, on met en place les fiches :

— Le guide étant fortement maintenu par l'aide sur la peau saine, à distance raisonnable du foyer de fracture, la lancette prépare l'orifice des fiches, en coupant les téguments jusqu'à l'os, sinon la peau s'enroule autour de la fiche qui emporte dans la profondeur des débris cutanés ou des glandes sudoripares.

— Les fiches sont alors une à une plantées superficiellement dans l'os par un ou deux petits coups de maillet. Elles ont pu être préalablement humidifiées par du sérum physiologique et enduites d'un peu de poudre antibiotique. Elles sont alors vissées à l'aide d'un vilebrequin. Comme le conseille HOFFMANN, on a avantage à prendre un repère d'épaisseur et à faire une petite marque sur la fiche graduée, avec une goutte de sang ou de mercurochrome qui devra, une fois la fiche en place, définitivement affleurer la peau.

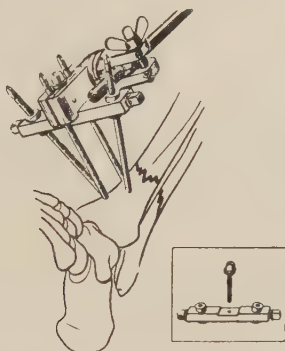
— Ainsi, compte tenu de l'épaisseur de l'os, en ajoutant 8 ou 6 mm pour la pointe, on arrive facilement à placer les parties filetées des fiches dans les 2 corticales, ce qui assure une prise parfaite. On peut toujours enfoncer ou retirer un peu la fiche, en sachant que chaque tour du vilebrequin représente 1,25 mm.

On fixe ainsi, de part et d'autre du foyer de fracture, 3, 4 ou 5 fiches. On place une ou deux poignées sur les 2 séries de fiches, poignées que l'on serre soigneusement à l'aide de 2 écrous latéraux. On peut alors placer la ou les barres d'union, rigides, courbées, bicoudées, ou permettant la compression. Il s'agit, dans ce dernier cas, de barres doubles avec un pas de vis et un écrou centraux. L'écrou étant muni à sa périphérie de trous, une tige métallique introduite dans ces trous permet de faire tourner l'écrou et de modifier la longueur de la barre d'union.

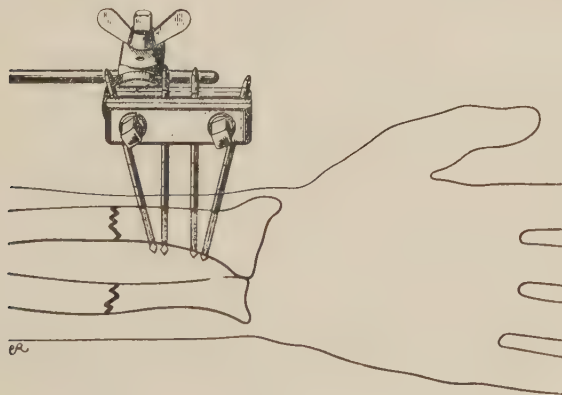
Le pansement est alors fait par une goutte de collodion au niveau de l'orifice d'entrée des fiches, ou par deux compresses accolées. Ce pansement doit être changé rarement.

- b) Dans d'autres cas la mise en place des fiches et de l'appareil d'HOFFMANN peut rencontrer quelques difficultés ou comporter quelques détails techniques un peu différents.

Lorsque la fracture est proche d'une extrémité osseuse, on a parfois du mal à planter des fiches dans un fragment court et spongieux. C'est là que l'ancrage longitudinal décrit dans le livre d'HOFFMANN, prend tout son intérêt, utilisant 2 fiches obliques placées de part et d'autre de 2 fiches verticales dans le même plan qu'elles. Dans la métaphyse inférieure du radius, un tel montage peut se révéler excellent.



Ancrage latéral à l'aide de la traverse vissée en croix sous la poignée.



Ancrage longitudinal

On peut également utiliser l'ancrage latéral à l'aide d'une petite traverse vissée en croix sous la poignée.

Dans le cas particulier constitué par les fractures bifocales, nous avons été très satisfait, lorsque le fragment intermédiaire est assez long, d'un montage comprenant 3 groupes de fiches ; l'un étant placé dans le fragment intermédiaire et les deux autres dans les fragments distaux. Deux barres d'union les réunissent, formant un pont à deux arches et donnant le plus souvent la possibilité de bien aligner le squelette.

A la cuisse, on utilise les fiches les plus longues. On a cependant avantage à placer celles-ci par voie externe afin de ne pas traverser la loge musculaire antérieure, ce qui générerait considérablement la mobilisation du genou. Certains, après HOFFMANN, comme ZAMBAUX, conseillent, si l'on doit placer les fiches par voie antérieure, de profiter de l'anesthésie pour dilacérer un peu les muscles sur les fiches, afin de permettre des mouvements de flexion extension du genou.

A l'humérus, le danger est constitué par le nerf radial. Il faut donc s'efforcer de placer les fiches supérieures à la face externe de l'os et les fiches inférieures un peu en arrière, de façon à éviter ce nerf.

A l'avant-bras, la difficulté vient de ce que l'on a affaire à deux os de petit calibre ; par ailleurs, le radius est parfois bien difficile à atteindre et la mise en place des fiches est difficile quand l'avant-bras est gras, musclé ou gonflé par un hématome.

C'est le tuteur trans-cutané de petit calibre, avec ses fiches de 3 mm de diamètre de diamètre qui est de mise. En cas de fracture des 2 os de l'avant-bras, on commence par le radius.

Le membre est calé en abduction et supination moyenne, 2 aides tenant solidement coude et poignet. L'utilisation des dards est extrêmement précieuse et HOFFMANN pense qu'avec leur aide, la mise en place des fiches est aussi facile qu'au tibia.

On craint, au niveau des fiches supérieures radiales, une lésion du nerf radial. Il faut donc placer les fiches au moins 3 travers de doigt en-dessous du pli du coude, en restant bien externe. Certains, comme FEVRE, à la suite d'OMBREDANNE, préfèrent) cet égard, un abord chirurgical du foyer radial. Cela permet de placer les fiches dans le plan de clivage entre les corps musculaires et évite une traversée à l'aveugle des parties molles pleines d'aléas pour les éléments vasculo-nerveux.

L'introduction des fiches est plus facile dans le cubitus, plus superficiel. Le bras est mis verticalement et l'avant-bras installé transversalement sur un coussin placé sur la poitrine du blessé. Deux ou trois fiches suffisent, en général, dans chaque fragment.

Nous avons également utilisé le fixateur externe d'HOFFMANN dans certaines lésions du bassin, fractures ou disjonctions symphy-saires. Dans ces cas, les fiches peuvent être placées dans les crêtes iliaques et au niveau de l'épine iliaque antéro-supérieure. Les fiches doivent alors être placées avec beaucoup de soin, sans violence et en prenant garde de ne pas faire éclater la crête ilia-que. Il est très fréquent que les fiches placées dans la crête ilia-que ressortent de l'aile iliaque, soit en dedans soit en dehors après y avoir parcouru un certain trajet. Mais il n'en résultera aucun dommage vu l'épaisseur des muscles qui les recouvrent. On obtient ainsi une prise extrêmement solide. On peut également placer des fiches dans le pubis. Le montage utilisé dépend, bien entendu, des lésions et l'on peut utiliser à la demande 2,3 ou même 4 groupes de fiches réunis par des barres d'union, coudées, droites ou dotées d'un système de serrage.

Nous avons utilisé, à ce propos, dans 3 cas, le portique de réduction et de contention présenté par J. SCHNEPP et J. CREYSSEL, prenant appui sur les crêtes iliaques par 2 tourillons.

Les fiches du fixateur externe peuvent également être placées de part et d'autre d'une articulation pour immobiliser celle-ci, en cas d'arthrite ou lorsqu'on a pratiqué une arthrodèse ou bien lorsqu'il existe une fracture articulaire ou juxta-articulaire : c'est ainsi que nous avons pu immobiliser solidement deux fractures ouvertes, une du pilon tibial et une bi-malléolaire, en plaçant des fiches, d'une part à la face externe du calcanéum et d'autre part, à la face antéro-interne du tibia.

On peut encore immobiliser de façon parfaite deux membres, l'un par rapport à l'autre, lorsque par exemple on a pratiqué un cross-leg. Certains ont même pu immobiliser l'avant-bras par rap-port aux crêtes iliaques, après avoir pratiqué des greffes tubulées, par la peau de l'abdomen, au niveau des doigts.

On a pu enfin utiliser le fixateur externe au maxillaire inférieur ou à la clavicule. Nous n'en avons pas l'expérience. *

* Nous avons eu depuis l'occasion de placer un fixateur externe sur une pseudarthrose fistuleuse de la clavicule.

Il s'agit donc, on le voit, d'un appareillage adaptable à de nombreux cas particuliers. Il permet des montages extrêmement divers, mais la technique doit rester soumise à des règles extrêmement strictes, notamment en ce qui concerne la mise en place des fiches, on évitera ainsi beaucoup de déconvenues.

- c) Mais les fiches étant mises en place correctement, encore faut-il pratiquer un montage parfaitement rigide et solide.

Certaines critiques ont pu être faites, reprochant un certain manque de rigidité au montage simple unissant deux groupes de fiches par une seule barre d'union, cela tient vraisemblablement à la souplesse des fiches.

C'est ainsi que l'on a pu pratiquer des montages un peu plus complexes essentiellement au membre inférieur :

— En plaçant deux poignées sur chaque groupe de fiches. On peut ainsi placer deux barres d'union en X ou mieux en rectangle (avec 2 barres d'union parallèles une étude expérimentale nous a montré que la rigidité obtenue était parfaite.

— En plaçant, non plus un, mais deux fixateurs externes, dans deux plans différents, cela n'est pas toujours possible car on ne peut pas placer des fiches n'importe où.

— En utilisant des montages « en triangle » avec 3 groupes de fiches unies par deux barres d'union.

Ces montages sont pratiqués, en général, « à la demande » et selon le cas particulier. Mais un montage simple peut être parfaitement rigide quand on a pratiqué une bonne impaction de la fracture par exemple.

CHAPITRE III

POSSIBILITÉS DONNÉES PAR LE FIXATEUR EXTERNE

Il va pouvoir jouer plusieurs rôles :

1) Tout d'abord un rôle de maintien simple, immobilisant par exemple une fracture après réduction.

2) Il va également permettre cette réduction par l'**ostéotaxis**. On a, en effet, une prise directe sur les fragments, grâce aux fiches.

L'ostéotaxis (HOFFMANN par analogie avec le taxis herniaire) consiste :

— à munir de poignées trans-cutanées les fragments d'une fracture à distance de son foyer.

— réduire la fracture par manœuvres externes mais directes.

— Fixer la réduction par blocage de 2 rotules sur une barre d'union qui enjambe la fracture. Le fixateur externe joue alors son rôle de maintien. On peut, en fin de traitement, contrôler les consolidations par des essais répétés de déblocage des rotules, avant d'enlever l'appareil.

3) Mais grâce aux barres d'union munies d'un système de serrage, l'appareillage peut encore permettre l'impaction ou même la compression, à la demande, du foyer de fracture. On peut également modifier un axe grâce à ce système de compression.

4) Enfin une ou deux barres d'union rigides peuvent maintenir l'écartement de deux fragments, en cas de perte de substance osseuse, conservant ainsi la longueur et l'alignement du squelette qui pourra ensuite être reconstitué à l'aide d'une greffe.

CHAPITRE IV

ÉTUDE CRITIQUE

A. — INCONVÉNIENTS ET DANGERS

1°) Le reproche le plus souvent fait aux fixateurs externes est certainement l'existence de phénomènes d'**intolérance** ou même de suppuration au niveau des fiches.

R. MERLE D'AUBIGNÉ, notamment, condamne le procédé car il pense que trop souvent on est obligé d'enlever l'appareillage prématurément, avant consolidation.

Il est certain qu'avec les anciens systèmes de fixation externe, ces risques n'étaient pas négligeables. Mais les fiches étaient bien plus grosses, lisses et l'appareillage bien plus lourd.

R. HOFFMANN a lui-même bien reconnu qu'il existait des inconvénients. Il pense que « le seul véritable risque est l'infection le long des fiches ». Mais il recommande une technique très précise et minutieuse pour l'éviter : « **du danger des fixateurs externes et des moyens de les pallier** » :

Il faut se méfier des tares organiques et en particulier du diabète, où les risques d'infection sont sérieux.

La préparation du champ opératoire doit être aussi soignée que pour n'importe quelle ostéosynthèse.

On ne doit pas employer de produits iodés pour la désinfection du champ opératoire. Le produit le meilleur pour HOFFMANN est le Phisohex qui persiste pendant longtemps sur la peau sous forme d'une mince pellicule. On peut aussi utiliser le Biocidan. Pour notre part, nous avons utilisé le Merfène.

On doit placer les fiches, dans la mesure du possible, en peau saine, à distance du foyer de fracture et de l'hématome.

On ne doit pas les multiplier ni les placer trop près les unes des autres.

Elles doivent être strictement transcutanées, la lancette ayant incisé la peau avant l'introduction de la fiche afin que celle-ci n'emporte pas des débris cutanés dans la profondeur ou pour éviter que la peau « tourne ». La peau peut également être enduite d'un corps gras tel que l'huile camphrée et poudrée de poudre antibiotique.

Les spires doivent être au niveau des corticales pour éviter tout mouvement de rotation de la fiche ; on doit donc enfoncer la fiche du diamètre de l'os plus 6 ou 8 mm pour la pointe.

La peau ne doit pas être tendue sur les fiches car elle se nécrose facilement. Au besoin une petite incision cutanée doit faire le débridement,

Le pansement doit être fait aseptiquement avec deux compresse accolées et doit être changé rarement et avec précaution.

Une goutte de collodion peut être déposée sur les petits orifices cutanés.

Pour notre part, il nous est arrivé fréquemment après les premiers jours, de supprimer tout pansement, laissant seulement les croutelles sur les petites plaies.

SHAAR et KREUZ utilisant le fixateur externe de STADER, disent s'être bien trouvé de cette attitude dans 157 cas consécutifs.

BLOCH, dans une étude faite en 1937 a montré qu'autour des broches de KIRSCHNER placées dans un os, il se forme en deux semaines un fourreau de granulations protectrices. Celles-ci ont été retrouvées autour de fiches de fixateur externe (HOFFMANN).

L'infection, s'il y a infection, est donc bien localisée et ne peut s'étendre.

De fait, on est surpris de voir que l'ablation d'une fiche suffit le plus souvent à obtenir l'assèchement du petit orifice fistuleux en cas d'infection ou d'intolérance. Les cas où nous avons dû pratiquer dans les suites une ou plusieurs mises à plat au niveau de l'orifice infecté d'une fiche sont très rares. En cas d'intolérance

légère, de rougeur autour de la fiche, un pansement humide suffit en général à faire disparaître rapidement les signes locaux.

Par ailleurs, le plus souvent, la tolérance est excellente et nous avons vu des fiches rester en place plus de 6 mois sans le moindre suintement.

R. HOFFMANN donne comme chiffre :

1 ostéite bénigne et localisée sur 180 fiches. Il cite également 81 cas de l'Hôpital d'Aarau, vierges de complications.

Nous examinerons la tolérance aux fiches au fur et à mesure de notre étude.

Elle ne peut être la même dans une fracture ouverte traitée en urgence et dans une fracture fermée ou la peau a été bien préparée. Cependant, l'impression générale est favorable. Les accidents sont à notre avis relativement rares et bénins, et sont bien souvent expliqués par de petits défauts de technique.

Il faut étudier à propos de l'intolérance, le problème des **couples électriques**.

Le danger mérite considération (HOFFMANN), les fiches et les poignées pouvant être le siège de courants galvaniques capables d'attaquer les tissus. Des réactions impressionnantes ont été notées avec des fiches bimétalliques (revêtues de nickel). HOFFMANN conseille pour les éviter :

- des fiches en alliage inoxydable,
- provenant du même lot de fabrication (donc de composition rigoureusement identique.
- d'intercaler un isolant - plaque de Résofil (Résine synthétique) entre fiches et poignées à la face interne des mordaches.

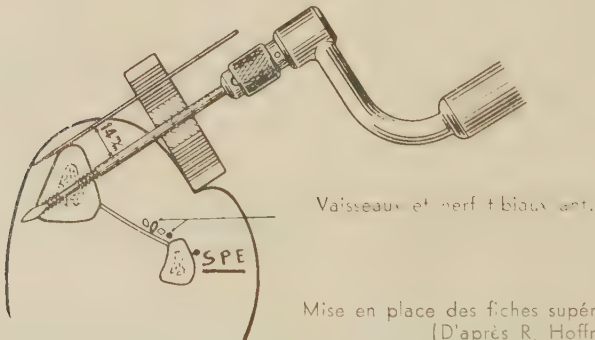
2°) Beaucoup d'auteurs pensent que l'utilisation du fixateur externe est responsable de **retards de consolidation** ou de **pseudarthroses**. Nous verrons ce qu'il en est dans notre statistique à propos de l'étude séparée de nos cas.

Nous pensons d'une façon générale que l'usage de l'impaction et la mise en pression, hélas pas toujours possibles, doivent éviter dans un certain nombre de cas cet inconvénient. C'est affaire de cas particuliers donc d'indication et de surveillance régulière.

3°) La mise en pression peut favoriser une **angulation** et un **petit défaut d'axe** ; c'est le défaut des « montages unilatéraux » (VAN DER GHINST - DE GEETER). Il existe R. JUDET) au moment de la mise en pression, une petite résorption osseuse qui explique parfois un léger défaut d'axe en général minime et négligeable. La mise en pression doit donc être contrôlée et progressive.

4°) **Fausse routes et accidents vasculo-nerveux** par une fiche mal placée ou trop longue. Quelques accidents ont été rapportés (HOFFMANN), blessure du nerf radial ou blessure du sciatique poplité externe expliqués en général par des fautes de technique assez grossières. Nous avons pour notre part retrouvé une observation dans notre statistique où les fiches d'un fixateur externe, (après résection du genou) ont blessé le sciatique poplité externe. Une technique bien au point en utilisant l'aiguille sonde ou les dards à la'vant-bras ou à la cuisse permet de les éviter.

A notre avis le danger existe lorsqu'on veut placer un second système de fixateur dans un plan différent. On peut, à la jambe par exemple, déraiper sur le tibia et léser les muscles ou les éléments vasculo-nerveux de la loge antéro-externe. Pour éviter cela, HOFFMANN conseille de placer les fiches supérieures du fixateur antéro-externe à l'aide d'un guide armé d'une paire de crampons longs et mousses qui rasant en avant la crête tibiale. Les fiches inférieures pourront être placées dans le tibia à travers le péroné, on ne fera courir ainsi aucun risque aux tendons, nerfs ou vaisseaux de cette région.



5°) **A la cuisse**, même si les fiches sont introduites à la face externe du fémur, les mouvements du genou provoquent des

tiraillements au niveau du fascia lata et des masses musculaires externes. On note donc fréquemment en fin de traitement, une **raideur** relative du genou.

6°) **L'introduction des fiches peut-elle provoquer une fracture?**

Une seule fracture a été relevée dans notre statistique, au niveau du cubitus. Les auteurs n'en citent pas de cas. Cependant, au cours de notre expérimentation sur le cadavre, nous avons vu une fois se produire une fracture longitudinale le long d'une série de fiches. Ceci nous incite donc à des manœuvres sans violence, en n'enfonçant que très peu la fiche par un ou deux coups de maillet et en vissant celle-ci sans trop forcer.

Au fémur (HOFFMANN) on peut éventuellement, si l'os est trop dur être amené à faire un forage préalable à la mèche. Mais nous n'avons jamais pu accuser le fixateur externe d'être responsable d'une fracture tardive. Si l'image radiologique des trous provoqués par les fiches persiste longtemps, ceux-ci sont en fait vite comblés.

7°) HOFFMANN cite un cas, où une fiche trop longue détermina une ossification de la membrane interosseuse à l'avant-bras.

Dans une de nos observations également, une synostose a manifestement été provoquée par la pointe d'une fiche dépassant dans l'espace interosseux.

8°) Dans les rares cas où l'on utilise le fixateur externe chez l'enfant, il faut, bien entendu, ne pas léser un cartilage de conjugaison avec une fiche.

9°) Enfin, on a pu reprocher au fixateur externe :

— **Les cicatrices** laissées par les fiches, elles sont minimes et peuvent toujours être excisées.

— **Le poids et l'encombrement** de l'appareil : ils sont assez réduits pour ne gêner que très peu le malade, qui bien souvent peut reprendre une activité étonnante avec son fixateur externe.

Le grand reproche est donc resté pour certains, le risque d'infection le long des broches.

Mais la qualité de l'appareillage et une technique rigoureuse doivent permettre de diminuer encore les accidents ou incidents de cet ordre qui nous ont semblé rares et généralement bénins.

B. — AVANTAGES

1°) L'immobilisation est stricte et le montage solide.

A) **Une expérimentation** sur le cadavre nous a permis de dégager quelques points qui n'ont rien de nouveau mais qu'il nous a paru intéressant de vérifier.

Lorsque dans une fracture de jambe transversale ou oblique courte par exemple on applique un système de fixateur externe, le montage est très solide, l'impaction peut être excellente, mais il persiste quelques petits mouvements, notamment de rotation, au niveau du foyer de fracture. Ils sont dus pensons-nous à la souplesse de l'appareillage et notamment des fiches.

Ces petits mouvements persistent, minimes mais visibles malgré tout avec un double système de poignées et deux barres de comptation.

Par contre, le montage idéal est certainement celui qui utilise deux systèmes de fixateurs dans deux plans différents. Les barres de comptation peuvent être placées en X ou mieux parallèlement en cadre.

Il vaut mieux à notre avis mettre moins de fiches dans un plan mais utiliser celles-ci dans deux plans différents quand cela est possible.

B) Avec un bon montage, des fiches solidement ancrées par leur partie filetée aux deux corticales, on peut aisément se passer de plâtre. Celui-ci peut être une simple gouttière plâtrée postérieure, maintenant le pied en bonne position, amovible et permettant au malade de mobiliser sa tibio tarsienne, ou placée temporairement à titre antialgique ou pour ne pas mobiliser des sutures.

On est de toute façon frappé par le confort relatif donné par ce procédé d'immobilisation. Très souvent le malade ne souffre plus dès que l'appareillage est mis en place et mobilise très vite les articulations adjacentes.

2°) **La mobilisation des articulations adjacentes est facile et précoce.** La récupération des fonctions musculaires et articulaires est ainsi la meilleure possible. HOFFMANN pense que si une fiche est placée un peu près d'une articulation, il ne faut pas abuser de cet avantage car des tiraillements trop répétés de la peau au niveau de la fiche peuvent déterminer une réaction gênante.

3°) **On peut facilement traiter et surveiller les lésions cutanées associées :** plaies, escarres en cas de lésions postérieures dans une fracture de jambe par exemple. Le montage est assez solide pour que la jambe puisse être mise en suspension.

4°) **On peut,** si le type de la fracture s'y prête, **réaliser** à la demande, de façon dosée et progressive, **une impaction satisfaisante puis une pression interfragmentaire.** Beaucoup d'auteurs insistent sur l'importance de la pression dans la consolidation des fractures fraîches ou des pseudarthroses.

R. et J. JUDET, R. DECOULX, J. CREYSSEL, G. DE MOURGUES, J.P. RAZEMON, R. BERNARD, E. VINCENT, R. DANIS qui écrit : « La pression interfragmentaire est aussi indispensable à la formation d'un cal dur que l'immobilisation ».

Inversement, dans certaines fractures avec perte de substance ou multifragmentaires, **la barre d'union rigide permet de conserver l'alignement des fragments et la longueur du squelette** en attendant éventuellement un traitement complémentaire.

5°) Enfin **l'appareillage est facilement enlevable** sans anesthésie générale. Une fiche peut également être enlevée isolément sans pour cela compromettre la solidité du montage.

6°) Mais l'avantage le plus important est que **l'ostéosynthèse est faite à distance du foyer de fracture.** L'avantage de ne pas placer de matériel métallique dans un foyer ouvert est évident car on évite des complications infectieuses peut-être rares mais bien souvent catastrophiques.

DEUXIÈME PARTIE

L'UTILISATION DU FIXATEUR EXTERNE DANS LES FRACTURES OU LÉSIONS TRAUMATIQUES RÉCENTES

PRÉAMBULE

Nous avons essayé de préciser après avoir fait le bilan de nos résultats, les indications du fixateur externe dans de tels cas.

Dans une première partie, nous avons envisagé le cas des fractures de jambe, ouvertes et fermées : c'est le domaine le plus largement ouvert au fixateur externe.

Dans la seconde partie, nous avons groupé un certain nombre de cas d'autres fractures, ou de lésions traumatiques sans fracture, qui constituent à notre avis des indications plus rares et moins précises.

Nous y avons séparé :

- les fractures des os de l'avant-bras,
- certains cas plus rares de fractures ouvertes ou fermées,
- certaines lésions traumatiques du bassin, fractures ou disjonctions pelviennes.

D'une manière générale, nous n'avons jamais utilisé le fixateur externe chez l'enfant. Le blessé le plus jeune de notre statistique avait 16 ans. R. HOFFMANN, lui-même n'a pas traité d'enfants de moins de 13 ans, à l'aide de ce procédé, qui chez eux, dit-il n'est presque jamais indispensable.

Certains cependant ont pu utiliser la fixation externe chez l'enfant, dans certaines fractures de l'avant-bras (FEVRE) ou dans certaines fractures de cuisse. R. HOFFMANN signale par ailleurs, un cas de fracture obstétricale du maxillaire, traitée avec succès par fixateur externe, chez un nouveau-né.

I. — L'UTILISATION DU FIXATEUR EXTERNE DANS LES FRACTURES DE JAMBE

CHAPITRE PREMIER

FRACTURES OUVERTES DE JAMBE

A. — BILAN

Nous avons réuni 43 observations de sujets de 18 à 81 ans, présentant des fractures ouvertes de jambe traitées par fixateur externe, dans le service, depuis 1955.

I. — Etat cutané.

Dans la plupart des cas il s'agissait de fractures largement ouvertes et souillées. Il nous est difficile après coup d'étudier l'état cutané des malades surtout lorsque ceux-ci ont été traités initialement au service d'urgence avant d'être adressés dans le service.

On peut cependant affirmer que plus de la moitié de nos cas étaient des types II ou III de la classification proposée par CAU-CHOIX, DUPARC, BOULEZ :

— soit du type II avec des plaies contuses, des décollements importants, une peau de vitalité douteuse et exposée à la nécrose.

— soit du type III avec une perte de substance cutanée en regard de la fracture.

Il est fait mention :

- 9 fois de greffes cutanées immédiates ou secondaires,
- 3 fois de couverture par lambeau de rotation ou de glissement avec contre-incision postérieure.
- 5 fois la fracture a été drainée.



Fracture ouverte de jambe avec scalp du mollet.

L'appareil plâtré et le fixateur externe immobilisent parfaitement le blessé et permettent de mettre le membre en suspension, on peut ainsi facilement surveiller et traiter les lésions des parties molles.

II. — Type anatomique.

Transversales	17
Obliques	10
Spiroïdes	4
Multifragmentaire	7 = 38

Une fracture transversale sur un os pathologique (vieille ostéomyélite datant de l'enfance) = 39

4 fractures bifocales = 43 s

Dans 4 cas il existait des lésions associées sur d'autres segments squelettique du même membre.

2 fractures diaphysaires fermes du fémur (enclouées),

1 spiroïde fermée du tiers inférieur du fémur (montage en tour eiffel),

I fracture supra-condylienne multifragmentaire traitée par plaque vissée, plus plaie articulaire du genou chez un malade présentant par ailleurs sur le membre inférieur opposé une fracture du col et de la diaphyse fémorale respectivement traitées par vis à bois et clou de KUNTSCHER.

III. — Le montage.

En général, nous n'avons utilisé qu'un seul fixateur externe : 6 fois seulement un montage double dans 2 plans différents ; 3 fois on a dû reprendre un blessé pour une réduction insuffisante ou un déplacement des fragments.

Il n'a été fait mention que 7 fois dans nos observations de gouttière plâtrée associée. En fait, on a certainement mis un plâtre beaucoup plus souvent pour soulager les sutures les premiers jours ou pour maintenir le pied en bonne position.

Le fixateur externe a été laissé en moyenne 3 mois et demi. En fait, ceci est très variable, de 1 à 8 mois.

IV. — Délai de mise en place du fixateur externe.

Dans la majorité des cas, le blessé, après parage des lésions cutanées et immobilisation au service d'urgence, ne nous a été confié que le lendemain ou les jours suivants.

12 blessés sur 43 ont été vus immédiatement. Nous avons traité leurs lésions cutanées après parage primitif par :

- 8 sutures (avec 2 désunions secondaires obligeant à pratiquer une greffe cutanée)
- 1 greffe cutanée libre immédiate
- 1 lambeau de rotation
- 1 contre-incision postérieure.

Le fixateur externe a été mis en place sans délai chez ces 12 blessés.

Chez les autres blessés vus secondairement, le temps écoulé entre la fracture et la mise en place des fixateurs a été variable.

Délai variant entre 1 et 5 jours : 14 blessés

— — 5 et 10 jours : 7 —

— — 10 et 21 jours : 7 —

Enfin chez 3 malades le fixateur externe a été mis en place 2 mois, 42 jours et 2 mois après la fracture, alors que l'état local était très mauvais : suppuration et perte de substance cutanée. Il s'agissait, on le voit, de véritables catastrophes.

1) **M. MOU...**, 50 ans (7754).

Présentant une fracture communitive du tiers moyen ouverte, + T.C., + disjonction pubienne.

Fracture traitée par parage suture traction.

Au bout de 2 mois, présentait une suppuration importante avec une vaste zone d'escarrification au devant de la fracture.

Mise en place d'un fixateur externe plus séquestrectomie dans le pus d'un fragment cortical antérieur de 12 cm de long.

Fistule asséchée en 2 mois 1/2. Fixateur externe gardé 4 mois.

1 mois après l'ablation du fixateur externe, greffe intertibio-péronière donnant la consolidation en 3 mois.

Guérison en 13 mois. Bon genou. Cheville raide, 10° de course.

Ce malade a dû reste refait une chute 3 mois après ; fracture sans déplacement à la partie supérieure de l'ancien foyer dans une zone ostéoporotique traitée par une immobilisation plâtrée de 3 mois.

2) **M. SEI...**, 74 ans (1081).

Fracture transversale du tiers inférieur gauche, traitée par parage, suture, drain, immobilisation plâtrée.

Ce malade présente au 42^e jour un déplacement secondaire, une vaste perte de substance cutanée au devant du foyer.

Mise en place d'un fixateur externe - coaptation bon-axes - gouttière plâtrée postérieure, greffe cutanée en pastille.

Cicatrisation au 70^e jour. Suppression du plâtre.

Consolidation obtenue en trois mois et sept jours. Plâtre de sécurité jusqu'au 4^e mois.

3) **M. DUL...**, 37 ans (1698).

Transversale de jambe : tiers moyen - tiers inférieur. Vu 2 mois après la fracture (immobile en plâtre).

Sans signe de consolidation. Récurvateur.

Avec une suppuration importante.

Excision de la fistule.

Séquestrectomie. Réduction. Mise en place d'un fixateur externe d'HOFF-MANN.

Greffe cutanée.

2 infarctus pulmonaires dans les suites. Bonne évolution locale.

5 mois après, ablation du fixateur externe qui a été bien toléré. Bon état local. Consolidation obtenue.

Botte plâtrée de marche pour 2 mois.

2 mois après, donc 7 mois après l'entrée :

Consolidation clinique et radiologique parfaite.

Bon genou.

Raideur de la tibio-tarsienne s'améliorant rapidement par la rééducation.

V. — Tolérance aux fiches.

Nous étudierons d'abord ce cas, d'un malade qui a présenté une arthrite du genou. Les fiches peuvent-elles être rendues responsables de l'infection?

M. THI..., 60 ans (6742). Gros éthylique.

Fracture ouverte oblique courte avec troisième fragment en aile de papillon au tiers moyen - tiers supérieur de jambe, mais fait capital on note un mince trait de refend sur l'épiphyse constituant une fracture spinoglénoïdienne.

Vu à la sixième heure. Parage - fermeture grâce à une large contre-incision postérieure. On note que si les fiches supérieures sont loin de l'articulation du genou (plus de 3 travers de doigt), elles traversent le trait de refend.

Les suites sont des plus troublées :

Delirium tremens. Le malade tombe 2 fois de son lit : déplacement des fragments avec valgus très important : saillie d'un fragment osseux sous la peau qui se nécrose.

1 mois après : excision de la surface cutanée nécrosée. Le troisième fragment est enlevé. Couverture du foyer de fracture par plastie de rotation d'un lambeau externe.

Nécrose du lambeau. On essaie au deuxième mois la couverture du foyer de fracture à nu par des greffes libres ; suppuration du foyer de fracture.

L'état général est catastrophique. C'est alors qu'une ponction du genou ramène du pus. L'arthrite évoluait certainement à bas bruit depuis un certain temps.

Arthrotomie de drainage. Finalement devant l'état général du malade, on se résout à pratiquer l'amputation de cuisse.

A notre avis, il s'est agi d'une arthrite par suppuration d'un foyer de fracture avec un trait de refend articulaire. Le fait que les fiches supérieures traversaient le trait de refend n'ajoute rien. Nous n'accuserons pas le fixateur externe de cette issue malheureuse dans ce cas difficile.

Par contre, nous pouvons citer :

— une petite suppuration au niveau d'une fiche qui nécessita un an après, une mise à plat d'un petit orifice fistuleux ;

— Quatre intolérances (rougeur et petit suintement) ayant cédé à l'ablation des fiches.

Dans tous nos autres cas, la tolérance a été bonne.

VI. — Résultats.

Nous citerons quelques cas d'accidents d'ordre général :

- 2 infarctus pulmonaires,
- 2 delirium tremens,
- 1 accidents central (embolie graisseuse) avec monoplégie du membre supérieur droit suivie de récupération rapide,
- 1 décès par accident cérébral 1 mois après la fracture chez un homme de 75 ans ayant présenté du délirium tremens dans les suites opératoires. Au cours de la vérification, il a du reste été constaté une parfaite consolidation du foyer de fracture (transversale du 1/3 moyen - M. Vic..., 75 ans, n° 1537).

2 amputations ont été nécessaires.

La première observation a été citée plus haut (M. Thi... n° 6742).

L'autre concerne une malade de 40 ans (M. Bug... n° 5482).

M. BUG..., 40 ans (5482).

Il présentait depuis l'enfance une ostéomyélite du tiers supérieur du tibia gauche qui avait nécessité de multiples interventions. Il existait une vaste cavité, sur laquelle survint une fracture oblique ouverte de jambe.

Réduction. Mise en place de deux fixateurs externes d'HOFFMANN.

Pendant un mois et demi coula une petite fistule.

Au deuxième mois, mise à plat large de la cavité.

Au troisième mois, en conservant le fixateur externe, on tenta une greffe de comblement de la vaste perte de substance par une greffe inter-tibio-péronière prélevée sur la crête iliaque.

4 mois et demi : ablation du fixateur externe et mise en plâtre.

Mais la suppuration se poursuit. Après une séquestrectomie au 10^e mois, l'examen révéla une amylose viscérale. On pratiqua alors une amputation de Gritti.

Là encore le procédé n'est pas en cause. On ne voit pas quel autre procédé d'immobilisation aurait pu faire mieux.

Sur 43 fractures on note donc un décès par accident cérébral et deux amputations.

Pour les 40 fractures restantes :

a) Délai de consolidation. *

Délai de consolidation moyen : 6 mois et demi (nous entendons par consolidation la reprise de la marche avec appui sans plâtre). Le délai de cette consolidation n'a pu être apprécié en jours mais en mois car les malades sont revus en consultation de 15 jours en 15 jours ou de mois en mois.

En ce qui concerne le cas particulier des fractures bifocales :

— 2 consolidations en 6 mois :

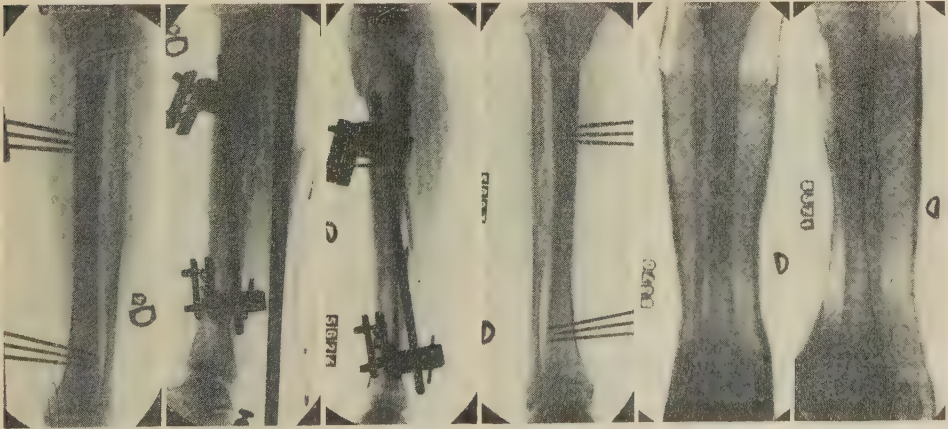
L'une, M. Toi..., 19 ans, n° 7685, avec une greffe tibiale à cheval sur les deux foyers en l'ayant pour non consolidation du foyer supérieur au troisième mois.

L'autre, Mme Dot..., 28 ans, n° 908, avec également une intervention au deuxième mois pour redresser le fragment intermédiaire basculé et compléter le montage à l'aide d'une greffe en l'ayant prélevée sur ce troisième fragment et sur le fragment inférieur.

— 1 consolidation en 7 mois :

M. CHOR..., 56 ans (5326).

Blessé présentant un traumatisme crânien.



- Fracture ouverte de jambe associée à une fracture sous-tubérositaire du tibia.
- Fixateur externe + fraction-mobilisation.
- Consolidation de deux foyers. Résultat fonctionnel parfait.

* Un malade est encore en cours de traitement. Nous pouvons donc faire état de 39 résultats définitifs.

Fracture transversale au tiers moyen de la jambe droite : gros délabrement cutané. Trait transversal sous-tubérositaire.

Parage de la plaie. Fermeture grâce à une conte-incision postérieure.

Mise en place sans délai d'un fixateur externe d'Hoffmann réduisant et maintenant le trait de fracture inférieur.

La fracture sous-tubérositaire fut traitée par la méthode de traction mobilisation pendant 63 jours par clou transcalcanéen.

A 3 mois et demi, mise en place d'un plâtre cruropédieux en laissant le fixateur externe en place. Le genou a fort bien récupéré.

A 6 mois et demi, ablation du fixateur externe (tolérance excellente).

7 mois : consolidation.

Axes excellents, cheville un peu raide.

Genou 180 - 90°.

Dixième mois : cheville et genou ont récupéré totalement. Le malade marche comme avant.

Un quatrième malade est en cours de traitement. Nous voulons citer in extenso son observation car le fixateur externe a été chez lui une véritable indication de sauvetage.

M. TRI..., 52 ans.

Malade obèse, qui, à la suite d'une collision automobile présentait :

Un trauma cranien.

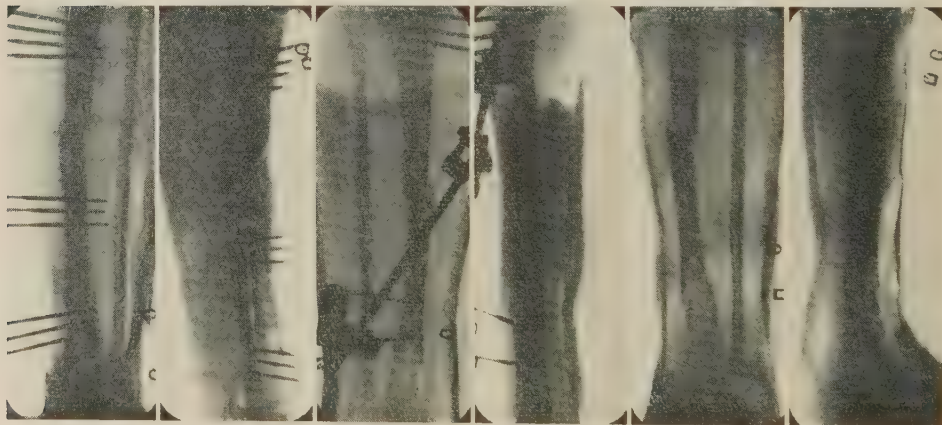
Un trauma thoracique avec choc important. Fractures de côtes.

Une luxation épaule droite.

Une fracture transcervicale du col du fémur droit.

Une fracture transversale tiers supérieur de la diaphyse fémorale droite.

Une fracture supracondylienne multifragmentaire du fémur gauche.



- Fracture largement ouverte à double foyer, immobilisée par F.E. (3 types de fiches).
- Un deuxième fixateur externe est mis en place.
- Consolidation obtenue. Le malade porte encore un plâtre de sécurité.

Une plaie articulaire du genou gauche parée à la garde.

Une fracture bifocale de jambe gauche : fragment intermédiaire de 10 cm de long, ouverte largement au niveau du foyer supérieur et du fragment intermédiaire par choc direct. La peau est douteuse et va se nécroser.

Au cinquième jour, après déchoquage : traction.

Vis à bois dans le col fémoral, clou de Kuubcher dans la diaphyse, à droite, sur table ordinaire.

A gauche : double système de fixateur externe d'HOFFMANN avec un groupe de 3 fiches dans chaque fragment. Les 2 traits de fracture sont ainsi posés par 2 barres d'union.

Bon montage solide - bons axes - mauvaise impaction.

Au quinzième jour, mis en place d'un coaptateur sur la fracture du fémur gauche ; plâtre cruro pédieux.

Les fractures du col et de la diaphyse à droite, supra-condylienne à gauche vont aboutir à la consolidation en 3 mois.

A la jambe : la peau comme prévu se nécrose. L'escarre est plus large qu'une main et s'élimine. Au fond de la plaie on voit le foyer supérieur - suppuration - pansements au tulle gras. Les fiches sont au ras de la plaie.

Au deuxième mois : impaction des fragments - axes excellents de face et de profil.

A 2 mois 1/2 : ablation du fixateur externe et plâtre cruropédieux : le malade supporte mal ce plâtre. Apparition d'eschannes talonnières.

Au troisième mois : on remet un fixateur externe (cette fois-ci on met seulement 2 fiches sur le fragment inférieur, 3 fiches sur le fragment supérieur plus une barre d'union - Impaction.

La plaie est magnifique et bourgeonne. Toute suppuration s'est tarie. Epidermisation progressive, terminée au 7^e mois.

Une petite intolérance oblige à enlever une fiche du groupe inférieur au septième mois.

Huitième mois : ablation du fixateur externe qu'on a maintenu jusque-là malgré une petite intolérance aux fiches supérieures traitées par pansements humides alcoolisés. Le genou est raide : 10° de course.

La consolidation clinique et radiologique est pratiquement obtenue.

Axes excellents - plâtre cruropédieux de marche pour 1 mois.

A droite bon résultat. Marche normale. Genou 180-60. Ce malade a été revu et est actuellement parfaitement consolidé.

b) Evolution du foyer.

Une évolution infectieuse du foyer est rapportée 5 fois :

— 3 fois un assèchement rapide fut constaté par simple mise à plat,

— 2 fois l'infection dura plus d'un an, obligeant à plusieurs interventions : séquestrectomies et mise à plat.

c) Apport osseux.

Dans 20 observations une intervention osseuse dut être associée au cours de l'évolution. On note en particulier :

- 4 résections ou ostéotomies du péroné,
- 1 avivement, taille en chevron des fragments,
- 3 perforations de Beck.

On a dû mettre : une plaque vissée, 2 coapteurs.

L'apport osseux a été réalisé dans 15 observations.

On compte :

- Greffe inter-tibio-péronière : 1.
- Greffes apposées : 5 dont 2 en inlay, 1 associée à un coapteur.
- Greffes vissées : 5 dont 1 associée à 1 plaque vissée.
- Greffes spongieuses : 4 dont 1 associée à 1 coapteur.

Sur ces 15 apports osseux, 6 furent réalisés précocement au cours du troisième mois ou avant le troisième mois pour hâter l'évolution qu'on prévoyait lente.

Restent 9 greffes osseuses après 3 mois.

OBS. 1) M. MOU..., 50 ans.

Nous avons déjà cité son observation à propos des fractures traitées tardivement. Rappelons brièvement les faits :

Fracture communitive de la jambe gauche, au 1/3 moyen, ouverte, traitée par traction.

Au deuxième mois, on place un fixateur externe devant une fracture suppurant au milieu d'une vaste zone escarrifiée.

On doit pratiquer une séquestrectomie d'un fragment cortical nécrosé de 12 cm de long, dans le pus.

Fixateur externe : durée : 4 mois ; tolérance : bonne.

Fistule asséchée en 2 mois 1/2.

Greffe I.T.P. 5 mois après la pose du fixateur externe.

Consolidation en 13 mois. Bon genou, cheville raide (10° de course).

A signaler que ce malade, 3 mois après la reprise de la marche a présenté à la suite d'un violent traumatisme une nouvelle fracture au niveau de l'ancien foyer. L'immobilisation plâtrée 3 mois suffit à obtenir la guérison.

2) M. BEL..., 18 ans, n° 5422.

Transversale du 1/3 moyen avec un troisième fragment de 7 cm de long menaçant la peau après réduction et qui fut enlevé.

Le fixateur externe ne fut gardé qu'un mois et demi puis plâtre roulé après correction d'une réduction insuffisante. Marche avec appui à 2 mois et 1 semaine.

Grefe vissée à 6 mois 1/2. Consolidation en 1 an.

3) M. COT..., 20 ans, n° 8102.

Fracture de l'humérus, paralysie radiale qui récupérea après neurolyse, consolidé en 1 mois.

Fracture de la dernière métacarpe de la main gauche.

Fracture transversale au 1/3 moyen + troisième fragment en aile de papillon.

Ce malade a subi un parage avec ablation du troisième fragment.

Par ailleurs, troubles vasculaires importants.

Paralysie traumatique du S.P.E. qui récupérera lentement.

Fixateur gardé 5 mois. Au sixième mois, retard de consolidation traitée par plaque vissée + greffe vissée : en cours de traitement.

Ces trois observations ont en commun l'ablation d'un fragment osseux important.

Les circonstances associées : suppuration - troubles vasculaires - réduction insuffisante et séquestrectomies rendaient bien explicable et presque prévisible l'existence d'une pseudarthrose ou d'un retard de consolidation. A notre avis, le procédé ne peut pas être mis en cause. Le fixateur externe aura au moins eu l'avantage — dans deux de ces cas — d'aligner les fragments et de faciliter la suite du traitement.

Nous en rapprochons notre quatrième observation.

4) M. SEB..., 42 ans, n° 5094.

Fracture du 1/3 moyen transversale + 2 fragments intermédiaires. Fixateur externe mis au dix-huitième jour, gardé 8 mois. Tolérance excellente. Séquestrectomie des 2 fragments au troisième mois. Avivement.

Sixième mois : greffe spongieuse en laissant le fixateur externe en place. Consolidé au dixième mois.

5) M. BOZ..., 31 ans, n° 1752.

Transversale du 1/3 inférieur droit.

Fixateur mis en place après 24 heures, gardé 1 mois et demi seulement car intolérance. Immobilisation plâtrée.

Troisième mois ostéotomie du péroné.

Au sixième mois pseudarthrose serrée. Coapteur + Phemister.

Neuvième mois : consolidation.

6) M. GUE..., 22 ans, n° 982.

Transversale du 1/3 moyen traitée par traction.

Mise en place du fixateur externe au vingtième jour. Gardé 6 mois. Tolérance excellente.

Sixième mois : pseudarthrose serrée : ostéotomie du péroné, avivement des extrémités, greffe spongieuse + coaptateur de Davis.

Neuvième mois : consolidation.

7) M. MEN..., 67 ans, n° 1872.

Oblique 1/3 inférieur.

Fixateur mis le quatrième jour. Durée : 3 mois 1/2 puis plâtre marche. Pseudarthrose.

Greffe apposée au sixième mois. Consolidation au dixième mois.

Enfin, il reste 2 observations de malades considérés comme consolidés au cinquième et quatrième mois, ayant marché respectivement 5 mois et 7 mois, venant pour des douleurs au niveau du foyer de fracture et chez qui on a constaté une pseudarthrose serrée sans mobilité clinique.

8) Mme LOR..., 38 ans, n° 5559.

Une greffe tibiale vissée amena la consolidation en 3 mois.

9) Mme SEL..., 51 ans, n° 6985.

Des perforations de Beck + une greffe spongieuse amenèrent la consolidation en 3 mois.

Donc, sur 9 malades :

— 4 avaient subi des séquestrectomies ou ablation de fragments importants. Le contexte faisait prévoir la pseudarthrose.

— 2 avaient repris la marche à 5 et 7 mois.

La consolidation a été obtenue 6 fois en moins d'un an après la fracture, 1 fois un an après, 1 fois 13 mois après.

Nous avons ajouté à ces fractures ouvertes de jambe, 2 observations de fractures articulaires ouvertes :

— 1 fracture du pilon tibial et de 2 malléoles,

— 1 fracture bimalléolaire.

1) M. BON..., 49 ans, n° 558.

Fracture comminative du pilon tibial et des 2 malléoles largement ouvertes et souillées. Plaie de 7 cm à la face externe de la tibio-tarsienne.

Parage, réduction, plâtre.

Douzième jour : fixateur externe d'HOFFMANN, 1 groupe de fiches sur la face antérieure interne du tibia. 1 groupe de fiches sur la face externe du calcanéum. 1 barre d'union rigide bi-coudée. Attelle plâtrée postérieure.



- Fracture comminutive largement ouverte du pilon tibial et des 2 malléoles.
- Immobilisation par F.E. tibio calcanéen.
- Consolidation obtenue.

Fixateur externe bien toléré. Gardé 1 mois 1/2. Très bon état local.
Botte plâtrée de marche.

Consolidation en 3 mois. Réduction et axes parfaits. Genou excellent.
Tibio-tarsienne : flexion dorsale normale. Flexion plantaire limitée à 99°.
Atrophie du mollet.

Au sixième mois excellent résultat.

Malade revu 6 ans après : pied sec sans œdème. Tibio-tarsienne 30° d'amplitude. Marche normale, mais douleurs expliquées par un tassement secondaire antérieur.

Pas de signes radiologiques d'arthrose.

Donc résultat relativement très bon avec une bonne consolidation, une évolution aseptique et un résultat fonctionnel valable.

2) Mme PEY..., 52 ans, n° 1748.

Fracture bimalléolaire largement ouverte et souillée par du fumier (chute d'un étage dans une écurie).

Parage. Drainage. Plâtre.

3 semaines après : déplacement sous plâtre ; suppuration très importante.

1 mois après la fracture la réduction est reprise. On doit faire une incision externe pour réduire la fracture de la malléole péronière. Mise en place de 2 groupes de fiches :

- face antérieure interne du tibia,
- face externe du calcanéum.

Barre d'union bicoudée. Gouttière plâtrée postérieure.

Fixateur externe gardé 2 mois, puis botte plâtrée.

Consolidation au cinquième mois, (soit 4 mois après la mise en place du fixateur externe).

Excellente réduction.

Ostéoporose importante.

Tibio-tarsienne très raide.

1 an après : marche sans canne. Monte aisément les escaliers, les descend difficilement. Se déclare très améliorée.

Plus d'œdème. Bonne mobilité des orteils.

Tibio-tarsienne enraidie.

Là encore l'ostéosynthèse était impensable. L'immobilisation plâtrée fut un échec.

Ce fut le triomphe du fixateur externe qui immobilisa, maintint la réduction et sauva la mise en donnant un résultat inespéré.

B. — ÉTUDE CRITIQUE

Nous envisagerons successivement :

I. — Le délai de consolidation.

6 mois 1/2 dans notre statistique.

7 mois pour DE GEETER, sur 20 cas de fractures ouvertes.

Moins de 6 mois, EVRARD, pour 13 cas.

CABANAC, sur 21 fractures ouvertes, donne pour 17 cas suivis avec un recul suffisant 12 consolidations en 6 mois, mais 5 retards de consolidation ou pseudarthroses.

BODART, SOMMELET, BESSOT, MARTIN, donnent sur 37 observations, plus récemment, 33 consolidations en 6 mois et 14 jours.

Ce délai de consolidation nous semble correct compte tenu des fractures traitées. Il est peut-être un peu plus long que le délai donné par différents auteurs pour les fractures ouvertes immobilisées par plâtre. Il est un peu moins long, par contre, que le délai donné après ostéosynthèse interne. En effet.

a) BOEHLER parle d'un délai moyen de 189 jours pour des fractures ouvertes traitées par immobilisation plâtrée.

REICH donne 180 à 200 jours.

CAUCHOIX et coll. : 6 mois.

GOSSET et coll. : 175 jours.

MERLE D'AUBIGNÉ : 6 mois.

En ce qui concerne les ostéosynthèses dans le foyer :

GOSSET, BONVALLET et DAUTRY, pour 26 ostéosynthèses immédiates sur des fractures fraîches, donnent un délai de 210 jours = 7 mois.

Pour 33 ostéosynthèses immédiates, CAUCHOIX donne 250 jours pour 17 fractures avec lésions cutanées graves, par contre, 120 jours seulement pour 16 fractures avec lésions cutanées bénignes.

A notre avis donc : le fixateur externe ne raccourcit pas les délais de consolidation mais il ne semble pas les allonger.

II. — **Les interventions associées** (en particulier les greffes osseuses).

Certains auteurs ont pensé que l'immobilisation par fixateur externe était parfois responsable de pseudarthroses ou de retards de consolidation. CABANAC, sur 17 fractures ouvertes suivies avec assez de recul compte 5 pseudarthroses ou retard de consolidation.

Pour notre part, nous avons pratiqué 20 interventions osseuses associées à l'immobilisation par fixateur externe dont 15 greffes osseuses.

Il est difficile de comparer les différentes statistiques, car en fait tout dépend de la précocité avec laquelle est fait l'apport osseux. Certains auteurs, comme MERLE D'AUBIGNÉ, pensent en effet qu'il y a intérêt à greffer préventivement et assez précocement des cas de consolidation problématique. C'est ainsi dans cet esprit que 6 greffes sur 15 ont été pratiquées autour du troisième mois dans notre statistique.

Sur 34 fractures ouvertes traitées par plâtre (MERLE D'AUBIGNÉ) on compte 17 interventions osseuses secondaires ou tardives dont 12 greffes.

De même GOSSET a 44 % de greffes osseuses dans les fractures ouvertes fraîches, 57 % dans les fractures datant de plusieurs jours, semaines ou mois.

CAUCHOIX, sur une série de 44 fractures ouvertes traitées orthopédiquement, parle de 20 opérations secondaires ou tardives. Il est vrai qu'il n'en signale que 6 sur 33 ostéosynthèses internes immédiates.

Il semble donc que notre statistique ne montre donc pas plus de retards de consolidation ou de pseudarthroses que celles utilisant d'autres procédés d'immobilisation en particulier le plâtre.

III. — L'évolution du foyer.

L'évolution septique du foyer, hormis nos 2 amputations a été vue 5 fois sur 40 cas ; mais nous ne pensons pas qu'un autre procédé d'immobilisation ait pu les éviter et que le fixateur externe soit en cause.

2 fois seulement il s'est agi d'ostéites tenaces nécessitant plusieurs interventions, et évoluant plus d'un an après la fracture.

CABANAC n'a pas eu de suppuration sur 21 cas.

DE GEETER a une suppuration sur 20 cas.

Les statistiques de fractures ouvertes donnent des chiffres variables : 2 ostéites, 2 pseudarthroses infectées sur 80 cas (PATEL et LATASTE) 0 suppuration sur 37 cas (dont 3 ostéosynthèses internes) : MERLE D'AUBIGNÉ.

Mais sur l'importante statistique de CAUCHOIX, DUPARC, BOULEZ, si l'on trouve 100 % de consolidation sans fistules sur 55 fractures ouvertes immédiatement, on n'en trouve plus que 66 % sur des fractures vues plus tardivement (42 fractures) après plusieurs jours, semaines ou moins.

Par ailleurs, on note 6 ostéites et 2 infections bénignes sur 33 ostéosynthèses immédiates.

Nous ne pouvons pas conclure à cet égard. Le fixateur externe n'est qu'un procédé et non pas une méthode de traitement. Nous pensons cependant qu'il évite de prendre des risques, qu'il nous a permis d'éviter des suppurations, et que dans quelques cas il nous a permis de réaliser un sauvetage, lorsque tout autre procédé d'immobilisation était inefficace ou dangereux.

IV. — La tolérance aux fiches.

Il semble, et cela semble bien compréhensible, que la tolérance est moins bonne dans les cas de fracture ouverte que dans les cas de fracture fermée.

EVARD : 9 cas d'intolérance sur 16 fractures ouvertes, alors qu'il ne relève que 2 intolérances sur 27 fractures fermées.

CABANAC : 4 intolérances sur 12 fractures ouvertes.

DE GEETER : 14 intolérances pour 47 fractures de jambe, ouvertes ou fermées.

BODART, SOMMELET, BESSOT et MARTIN, à propos de 37 cas de fractures ouvertes de jambe, ne donnent pas de chiffres mais pensent que les risques de suppuration autour des fiches sont minimes.

R. JUDET : 4 ostéites sur 93 fractures, soit sur environ 500 fiches.

R. HOFFMANN : 1 ostéite pour 180 fiches.

Pour notre part, nous rappelons nos chiffres : 5 intolérances sur 43 fractures ouvertes dont une seule a nécessité une petite mise à plat un an après. Certaines fiches sont restées 8 mois en place. En cas d'intolérance, le plus souvent l'ablation de la fiche responsable suffit.

De toute façon, quand on doit enlever les fiches, le plâtre prend efficacement la relève sur une fracture :

- réduite,
- déjà fixée en voie de consolidation sur un membre dont les fonctions articulaires et musculaires sont bonnes ou en bonne voie de récupération,
- dont les plaies sont guéries le plus souvent :
 - on peut ainsi poser une gouttière plâtrée postérieure,
 - enlever le fixateur externe sans craindre le déplacement,
 - rouler alors au besoin le plâtre.

Il nous est arrivé plusieurs fois d'être obligé de placer des fiches dans une zone de décollement ou très près d'une escarre. Nous avons été surpris de constater que ces fiches étaient supportées de façon très satisfaisante.

Certains auteurs ont été amenés à placer des fiches très près du genou (R. JUDET) ; ils n'ont jamais constaté d'arthrite.

Il semble cependant qu'il vaut mieux ne pas tenter le diable, sauf en cas d'absolue nécessité. Il faut placer les fiches en peau saine loin des articulations avec une technique rigoureuse. On doit encore ainsi diminuer le nombre des intolérances qui nous ont semblé rares et bénignes.

V. — L'effet sur les lésions cutanées.

Il est en général des plus favorables. La plupart des observations signalent une excellente évolution locale, en particulier dans les lésions anciennes qui s'assèchent rapidement.

Dans nos 4 observations de fractures « anciennes » (3 fractures de jambe, une bimalléolaire), l'évolution locale a été très favorable dès que l'immobilisation a été réalisée par le fixateur externe.

VI. — Le problème du plâtre associé.

Nous avons vu qu'il dépend pour beaucoup de la stabilité de la fracture et du montage.

Pour notre part, il nous semble préférable de placer au cours des premiers jours (15 jours) une petite gouttière plâtrée postérieure :

- à titre antalgique malgré le confort relatif donné par le fixateur externe.

- pour éviter de tirailler des sutures cutanées ou musculaires,

- pour éviter l'attitude vicieuse du pied (le malade pourra ensuite placer sa jambe dans la gouttière, pour la nuit par exemple).

VII. — Le problème de la mise en pression du foyer.

Quand et comment doit-elle être réalisée?

GOSSET pense que la mise en pression ne doit pas se faire avant un mois pour ne pas gêner la formation du cal conjonctif.

JUDET situe empiriquement la force de compression la plus efficace, autour de 12 kg/cm^2 , pour une fracture de jambe.

En fait, la mise en pression du foyer dépend pour beaucoup du type de fracture.

- on ne peut songer à comprimer une fracture multifragmentaire.

- En cas de fracture oblique ou spiroïde on risque de voir glisser les fragments l'un sur l'autre.

Pour notre part, nous recherchons une impaction légère si le type de la fracture s'y prête, de façon à avoir un montage très solide.

Nous comprimons à la demande, de façon progressive en surveillant les axes et le maintien de la réduction au bout de 3 semaines environ en tenant compte bien entendu du type anatomique de la fracture et de la qualité de la réduction.

VIII. — Faut-il permettre l'appui avec le fixateur externe?

Cela dépend bien sûr du montage et de la fracture. Certains (HOFFMANN) utilisent le port d'une guêtre plâtrée. GOSSET signale qu'il a parfois été surpris d'apprendre des malades, qu'ils avaient marché très vite avec appui, avec leur fixateur externe, sans conséquences mécaniques.

En règle, nous ne permettons pas d'appui précoce, pour ne pas prendre de risques.

C'est aussi l'avis de DE GEETER qui pense que le montage n'est pas assez solide pour permettre l'appui entre le premier et le quatrième mois.

C. — NOS INDICATIONS DU FIXATEUR EXTERNE DANS LES FRACTURES OUVERTES DE JAMBE

I. — Fractures diaphysaires.

Il ne faut pas à notre avis adopter une attitude systématique. Beaucoup d'auteurs pensent du reste qu'il faut être éclectique en matière de fractures ouvertes.

Il est certain que l'ostéosynthèse interne par vis plaque, coaptateur ou clou a sa place, mais dans des cas choisis et soigneusement triés. On ne peut manquer d'être impressionné par certains succès (ceux de J. MICHON et M. BESSOT, qui ont eu 5 succès par enclouage dans des fractures ouvertes, associées à de grandes destructions cutanées (brûlures et nécroses) ou ceux de Ch. MIRAILLÉ (à propos de 37 cas) par enclouage centro-médullaire, pratiqué de façon immédiate ou retardée, avec ou sans ouverture du foyer. (13 bons résultats sur 13 par enclouage retardé sans ouverture du foyer).

Mais l'on sait aussi que l'on peut avoir des catastrophes, rares mais non exceptionnelles, avec ce procédé d'immobilisation apportant du matériel métallique dans le foyer de fracture. Ch. MIRAILLÉ, lui-même, pense que l'ostéosynthèse d'urgence ne peut être envisagée que dans certaines conditions, et que l'enclouage retardé, n'est pensable que devant une évolution parfaitement aseptique des lésions des parties molles.

Nous pensons donc malgré tout que le fixateur externe doit garder une large place comme procédé d'immobilisation dans les fractures ouvertes de jambe.

Quand et dans quels cas y a-t-il indication ?

— Lors de l'intervention initiale.

Il permet en effet une réduction théoriquement parfaite, sous contrôle de la vue.

On traite ainsi d'emblée le foyer de fracture solidement et efficacement, donc avec un effet maximum sur les lésions cutanées et osseuses.

Qu'est-ce qui nous fait poser l'indication ?

a) **les lésions cutanées** : d'une façon générale dès que l'on a un doute sur l'évolution des lésions tégumentaires et du foyer de fracture.

Notamment dès que la plaie est du type 2 ou 3 :

— plaie confuse, avec décollement, irrégulière, avec un risque de nécrose,

— perte de substance cutanée ne permettant pas une suture facile.

b) le type anatomique de la fracture.

L'essentiel est d'avoir 2 fragments principaux pouvant être solidement et de façon stable appuyés l'un sur l'autre.

Il en ressort que les fractures les plus favorables sont les transversales ou obliques très courtes, même avec un troisième fragment ou plusieurs petits éclats.

Les formes les moins favorables sont les spiroïdes ou obliques à trait long où la coaptation est nuisible, impossible ou difficile.

C'est dans ces mauvais cas que l'on prend le plus le risque de mauvaise réduction, de déplacement, de retard de consolidation ou de pseudarthrose.

Mais de bonnes indications sont constituées par **les fractures comminutives, ou avec perte de substance.**

Le fixateur externe maintient globalement l'alignement des fragments. Il maintient l'axe et la longueur du squelette jambier alors qu'une immobilisation plâtrée est bien plus aléatoire et risque l'accourcissement et qu'une synthèse interne est impossible.

En ce qui concerne **les fractures bifocales ouvertes**, l'immobilisation par fixateur externe est une excellente indication. La facilité de son emploi dépend surtout, comme nous l'avons vu, des traits de fracture.

Le fixateur externe permet de toute façon l'alignement des fragments et éventuellement une bonne coaptation. On a dans ce cas la possibilité de réaliser un montage extrêmement solide avec 3 groupes de fiches (un dans chaque fragment), en réalisant un double pont au-dessus des deux traits de fracture. Ce montage est solide, satisfaisant et permet le plus souvent une bonne coaptation.

Dans notre statistique, 4 succès sur 4 fractures bifocales (avec 3 greffes osseuses) mais un délai de consolidation satisfaisant.

R. JUDET également a eu 8 succès sur 8 cas.

c) **les lésions associées** des membres inférieurs et du bassin, essentiellement du membre inférieur et de la hanche homologues :

- fracture de la diaphyse fémorale,
- fracture du col du fémur,
- luxation de hanche ou fracture du cotyle, ceci pour deux raisons :

Il est en effet dans ces cas, essentiel pour l'avenir du blessé, de récupérer rapidement une bonne fonction musculaire et articulaire, notamment du genou qui peut être rééduqué très vite. La tibio-tarsienne est souvent plus longue à récupérer et fréquemment un peu raide au moment de la consolidation. Surtout le fixateur externe constitue un montage extrêmement solide et rigide, qui fait qu'on est libre de traiter les lésions sus-jacentes sans crainte pour la jambe, sur table orthopédique s'il le faut.

On voit donc, que nos indications dans les fractures ouvertes de jambe sont **très larges**. Elles dépendent pourtant des **trois facteurs considérés**. C'est ainsi que l'indication type de l'immobilisation par fixateur externe serait une fracture ouverte de jambe transversale au 1/3 moyen avec plaie contuse associée à une fracture du fémur du même côté, diaphysaire ou du col, à traiter par enclouage médullaire ou par clou-plaque.

— Indications secondaires.

Elles devraient être rares, naissant d'impossibilités matérielles en urgence ou de contre-indications temporaires : dégâts excessifs des parties molles. En fait, elles sont plus fréquentes, des blessés étant reçus **secondairement** dans le service après traitement initial d'urgence.

La prudence est — malgré des exemples heureux — d'éviter de placer des fiches dans de grosses zones de décollement ou en trop mauvaise peau, ou lorsqu'il existe un œdème trop important.

Si elles sont assez précoces (avant 15 jours) ces applications secondaires permettraient, mais avec moins de succès, la réduction sans réouverture du foyer (véritable ostéotaxis).

C'est en application secondaire également que le fixateur externe comble (DENIS) la lacune du traitement classique consistant à fermer la fracture avec l'idée de faire une ostéosynthèse dans un second temps, lorsque le foyer n'évolue pas de façon aseptique.

— Indications tardives (15 jours à 2 mois).

Elles sont essentiellement constituées par les échecs des autres méthodes.

C'est bien en effet le meilleur moyen de traitement d'une de ces fractures vieille de plusieurs semaines, avec une nécrose cutanée ou une suppuration d'autant plus que bien souvent la réduction est imparfaite et qu'il n'existe pas de signes de consolidation.

On sera dans ces cas le plus souvent obligé d'intervenir à nouveau sur le foyer de fracture.

Le fixateur externe peut enfin apporter une solution élégante et efficace, pour immobiliser la fracture de jambe et la jambe donneuse lorsqu'une vaste perte de substance cutanée oblige à

pratiquer un **cross-leg** (A. BODART, J. SOMMELET, M. BESSOT et C. MARTIN).

II. — Fractures métaphysaires.

L'usage du fixateur externe, dans ces cas, est moins facile et moins favorable car il faut ponter une articulation ou placer des fiches très près de celle-ci.

Nous n'avons pas l'expérience du fixateur externe dans les fractures de la métaphyse supérieure.

Par contre, il nous semble exister des indications du fixateur externe dans les fractures ouvertes de la métaphyse inférieure, notamment les fractures du pilon tibial souvent polyfragmentaires difficile à réduire et à contenir par plâtre. Nous avons utilisé dans ces cas un fixateur externe d'HOFFMANN avec une barre d'union coudée et rigide entre 2 groupes de fiches, l'un tibial et l'autre calcanéen.

On a ainsi un montage simple et solide évitant tout déplacement, notamment le tassement secondaire de la zone fracturaire si fréquent sous plâtre. Récemment A. BODART et coll. ont insisté sur son intérêt.

R. HOFFMANN déjà le recommandait en 1951.

Il faudra, bien sûr, redoubler de prudence dans la pose des fiches pour éviter une ostéite calcanéenne toujours à craindre.

Il ne s'agit donc pas là d'indications systématiques. Il s'agit d'indications de nécessité :

1) dans une fracture fraîche, largement ouverte, multi-fragmentaire, impossible à réduire et surtout à contenir par un autre procédé.

2) dans une fracture ancienne, témoin de l'échec d'un autre procédé, avec un déplacement important, suppurante. **Le fixateur externe réalise une indication de sauvetage.**

Le fixateur externe nous a donné, dans les deux cas de notre statistique, deux résultats inespérés.

CHAPITRE II

FRACTURES FERMÉES DE JAMBE

Il peut paraître abusif à certains d'utiliser le procédé pour des fractures fermées de jambe, mais nous ne voulons en aucun cas, être systématique. Le nombre réduit de cas présentés en témoigne (20 cas).

Mais l'usage du fixateur externe nous a semblé utile dans quelques cas embarrassants. Son emploi a été en effet réservé à des cas particuliers, les lésions associées et l'état cutané ayant le plus souvent dicté l'indication.

A. — BILAN

Nous pouvons faire état de 19 cas. Nous avons en effet éliminé l'observation d'un malade décédé au bout d'un mois par ramollissement cérébral :

18 fractures du 1/3 moyen ou au 1/3 moyen, 1/3 inférieur,
1 seule au 1/3 moyen 1/3 supérieur.

I. — Type anatomique.

Transversales : 10

Obliques, courtes : 5 dont 3 avec un 3^e fragment en aile de papillon

Spiroïdes courtes : 2

Multifragmentaires : 2.

II. — Les lésions associées.

Dans 5 observations il existait des lésions associées du fémur ou de la hanche du même côté.

Dans 4 observations elles étaient contemporaines de la fracture de jambe.

Dans une observation, il existait une pseudarthrose serrée intracotyloïdienne par coxalgie de l'enfance avec un gros raccourcissement.

Enfin une observation décrit une fracture bifocale de l'autre jambe traitée par plâtre et consolidant en 7 mois.

Les observations :

M. AGU..., 22 ans, n° 8085.

• Fracture de jambe transversale au 1/3 inférieur ; la peau est en très mauvais état : éraillure.

Fracture supracondylienne transversale du fémur, avec 2 traits de refend articulaires.

Le malade est traité d'abord pendant 2 mois par 2 tractions : l'une trans-tibiale, l'autre transcalcanéenne.

Au bout d'un mois, excision d'une escarre cutanée en face du foyer de fracture à la jambe, réduction à ciel ouvert. Mise en place d'un fixateur externe d'HOFFMANN.

Excellente réduction.

Axes parfaits : tolérance excellente.

Fixateur externe gardé 3 mois.

La fracture supracondylienne a été traitée par traction sur attelle de Braun 2 mois, puis 1 mois sur plan incliné.

Au quatrième mois, consolidation obtenue : genou 30° de flexion.

On place un P.D.P. de sécurité pour 1 mois.

Cinquième mois, consolidation parfaite. Axes parfaits. Bon interligne du genou. Le genou a une extension complète mais est assez raide à l'ablation du plâtre.

On devra au huitième mois faire une mobilisation du genou sous anesthésie générale.

Au neuvième mois : flexion extension du genou : 180-80. Marche excellente, Bonne T.T.

M. BEL..., 25 ans.

Fracture de l'humérus gauche au 1/3 moyen traitée par plâtre pendant. Bons résultats en 1 mois.

Fracture sous-trachantérienne du fémur gauche traitée par clou-plaque. Reprise au bout d'un mois pour cassure de la plaque. Culotte plâtrée car montage peu solide.

Fracture transversale de jambe au 1/3 inférieur traitée par fixateur externe. Montage solide permettant d'agir franchement sur le fémur.

Réduction parfaite. Tolérance excellente.

A 2 mois 1/2 pas de signes de consolidation. Greffe spongieuse sans enlever les fiches du fixateur externe.

Au quatrième mois, ablation du fixateur externe et de la culotte plâtrée. Plâtre de Delbet de sécurité à la jambe.

Consolidation excellente. Bons axes.

Genou 180-135°. Mais la rééducation n'a pas été pratiquée régulièrement.

M. GIO..., 20 ans, n° 8022.

Luxation traumatique de la hanche gauche + fracture du 1/4 inférieur de la tête fémorale. Paralyse du S.P.E.

Du même côté, fracture oblique courte de jambe avec troisième fragment en aile de papillon au 1/3 inférieur, plaie à la face antérieure de la jambe, avec éraillures cutanées et large plaie sous-rotulienne.

Réduction de la luxation. Traction transcalcaneenne sur plan incliné. Mauvaise réduction de la fracture de jambe.

Au bout d'un mois, reprise de la fracture de jambe. Réduction sanglante. Résection du péroné. Mise en place d'un fixateur externe.

Réduction excellente. Tolérance parfaite.

Cinquième mois : consolidation, ablation du fixateur externe.

Résultat parfait : genou normal, hanche normale, bonne tibio-tarsienne.

Il persiste un petit déficit dans le domaine du S.P.E.

M. KAD..., 40 ans, n° 7752.

Fracture du 1/3 inférieur de la diaphyse fémorale traitée par enclouage centro-médullaire. Bonne consolidation en 3 mois.

Fracture oblique courte au 1/3 moyen du même côté avec plaie antérieure contuse et mauvaise peau.

Traitée par plâtre.

Nécrose cutanée importante avec suppuration.

A la fin du premier mois, mise en place d'un fixateur externe d'HOFF-MANN.

Arrêt de la suppuration en quelques jours et cicatrisation de la plaie.

Au quatrième mois, pas de signes de consolidation : greffe spongieuse iliaque sans enlever les fiches.

Gouttière plâtrée postérieure pour corriger un équin du pied.

Septième mois : ablation du fixateur externe, botte plâtrée de marche.

Huitième mois : bon cal, bons axes, genou 180-90°.

M. BOS..., 55 ans, n° 2314.

Présente une pseudarthrose serrée intracotyloïdienne par coxalgie de l'enfance. Accourcissement de 8 cm. Hanche très raide.

Fracture spiroïde à trait court du même côté, au 1/3 inférieur de jambe avec plaie contuse.

Fixateur externe au neuvième jour : tolérance excellente.

Un infarctus pulmonaire dans les suites.

Consolidation excellente en 4 mois.

Bons axes : mais petit glissement qui a augmenté le raccourcissement de 1 cm.

Mais le genou est mobile, de 180 à 90°.

T.T. un peu raide.

En somme donc, on a utilisé le fixateur 3 fois après échec d'une autre méthode, une fois pour immobiliser de façon solide la fracture de jambe et agir sans crainte sur le fémur, et une fois chez un malade dont la hanche était raide et chez qui il était important de conserver une bonne mobilité au genou.

Dans 4 cas sur 5 par ailleurs il existait un mauvais état cutané.

III. — L'état cutané.

Nous avons revu nos 19 observations en cherchant à bien préciser quel était l'état cutané des malades et dans quelle mesure il nous avait conduit à l'immobilisation par fixateur externe.

Dans 8 observations au moins l'état cutané était mauvais :

A) 6 fois au départ avec éraillures cutanées et peu contuse.
Les lésions cutanées interdisaient toute idée de montage métallique au niveau du foyer de fracture.

Il existait sur ces 6 cas, 4 fois une plaie cutanée à proprement parler, contuse et de mauvais aspect, mais sans ouverture du foyer de fracture.

Dans ces 6 observations, 2 fois le fixateur externe fut placé au bout de 1 mois devant l'échec d'autres méthodes.

Observations :

M. AGU... 22 ans, n° 8085 : observation déjà citée à propos des lésions osseuses associées (fracture supra-condylienne du fémur, du même côté. La fracture de jambe fut traitée par traction transcalcanéenne. Nécrose cutanée:

au bout d'un mois, excision d'escarre au niveau du foyer de fracture. Réduction itérative à ciel ouvert maintenue par un fixateur externe. Fermeture cutanée. Excellent résultat local. Fixateur externe maintenu 3 mois, tolérance excellente, bonne consolidation au quatrième mois.

M. KAD..., n° 7752 (observation déjà citée) : fracture de la diaphyse fémorale du même côté 1/3 moyen - 1/3 inférieur. Fracture de jambe oblique du 1/3 moyen avec plaie tibiale antérieure très souillée. Nécrose cutanée.

B) Dans 2 cas, par contre, l'état cutané était excellent au départ et ces malades avaient été immobilisés par un autre procédé. Le fixateur externe fut mis en place 1 fois au bout de 1 mois, 1 fois au bout de 6 semaines, on constata alors une nécrose cutanée.

Observations :

M. REV..., 33 ans, n° 6000.

Trauma crânien sévère avec crises convulsives dans les suites : par traction.

Fracture transversale au 1/3 inférieur de jambe traitée par traction transcalcaneenne. Au bout d'un mois il existe une escarrification en face du foyer de fracture. Excision d'escarre. Fermeture de la peau. Mise en place d'un fixateur externe d'HOFFMANN. Cicatrisation rapide. Consolidation en 3 mois. Excellent résultat radiologique.

A la reprise de la marche, quelques phénomènes inflammatoires locaux cédant rapidement au traitement : plâtre corrigeant un équin du pied. Pansement humide.

Revu 8 mois après avec un bon résultat.

M. GUI..., 23 ans, n° 7692.

Fracture transversale au 1/3 moyen de jambe avec 3 fragments en aile de papillon.

Méthode de Carlo RÉ.

On constata à la sixième semaine à l'ablation du plâtre, une nécrose cutanée avec ouverture du foyer et suppuration. Il fallut enlever le troisième fragment séquestré.

C'est le seul cas où nous avons utilisé le fixateur externe de Lambotte ; celui-ci permit un assèchement rapide du foyer couvert par une greffe cutanée libre au bout de 2 mois et une semaine.

Greffe inter-tibio-péronière au quatrième mois. La réduction étant maintenue par fixateur externe d'HOFFMANN.

Une intolérance survenue au bout de 1 mois 1/2 obligea à pratiquer l'ablation des fixateurs externes et à immobiliser par plâtre.

Malade en voie de traitement. Revu depuis, parfaitement consolidé.

IV. — Conditions techniques :

Nos fixateurs externes ont été placés :

- 6 fois entre le 1^{er} et le 5^e jour
- 6 fois entre le 6^e et le 10^e jour
- 5 fois au bout d'un mois.

Devant l'échec d'autres procédés :

- 1 fois à la 6^e semaine
- 1 fois au 74^e jour.

On a dû reprendre la réduction 2 fois dans 2 cas :

- 10^e - 11^e jour
- 6^e - 26^e jour. Il s'agissait dans ce cas précis d'une fracture oblique du 1/3 moyen de jambe chez un malade présentant par ailleurs un diabète insipide :

M. CONS..., 32 ans, n° 1792, et on a dû pratiquer une réduction sanglante avec taille en chevron pour empêcher le glissement.

Le fixateur externe a été laissé en moyenne **2 mois 1/2**. On a procédé alors le plus souvent à une immobilisation plâtrée avec ou sans appui selon le cas particulier.

V. — Délais de consolidation.

La consolidation est considérée comme obtenue quand le malade marche avec appui sans plâtre. Nous avons distingué :

1°) Les 11 fractures où la peau était en bon état.

La consolidation moyenne a été obtenue en plus de 5 mois.

7 fois l'évolution fut simple, la consolidation moyenne étant obtenue en à peu près 3 mois 1/2.

Mais 4 fois on a dû pratiquer un apport osseux.

- 2 fois pour **pseudarthrose** :

M. DUF..., 32 ans, n° 1449 : greffe tibiale vissée au cinquième mois pour une pseudarthrose serrée, avec ostéotomie du péroné. Consolidation au onzième mois.

M. JOL..., 37 ans, n° 1613 : (fracture vue au soixante-quatorzième jour), traitée par réduction sanglante avivement. Le malade fit une pseudarthrose au quatrième mois, traitée par coaptateur + greffe spongieuse. Consolidation au septième mois.

— 2 fois pour **retard de consolidation.**

M. BEL... : greffe spongieuse au cours du deuxième mois en conservant le fixateur externe. Consolidation au septième mois.

M. GES..., 55 ans, n° 563 : greffe spongieuse en conservant le fixateur externe au troisième mois. Consolidation au septième mois.

2°) **dans nos 8 cas où la peau était en mauvais état.**

Le délai de consolidation moyen est de **presque 6 mois.**

On a pratiqué une greffe spongieuse au quatrième mois :

M. KAD..., n° 7752 : fixateur externe placé au bout de 1 mois avec nécrose cutanée et suppuration. Consolidation au huitième mois (obs. déjà citée).

On a pratiqué une autre fois une réduction sanglante du foyer avec résection du péroné au bout de 1 mois :

M. GIO..., n° 8022 : consolidation en 5 mois (obs. déjà citée). Malade encore en cours de traitement.

On a pratiqué une greffe intertibio-péronière au quatrième mois :

M. GUI..., n° 7692 : fixateur externe placé au bout de 6 semaines ; fracture secondairement ouverte (obs. déjà citée).

VI. — Tolérance.

1) Une petite intolérance au bout de 2 mois 1/2 cédant très rapidement à l'ablation des fiches.

M. DEL..., 46 ans, n° 1228 : fracture transversale 1/3 moyen de jambe.

2) Une intolérance obligeant à l'ablation des fiches 1 mois 1/2 après la mise en place du fixateur externe d'HOFFMANN chez un malade à qui il a été pratiqué une greffe inter-tibio-péronière. Ce malade avait déjà été immobilisé 4 mois par fixateur externe de LAMBOTTE.

M. GUI... n° 7692 : fracture secondairement ouverte.

3) Enfin une suppuration au niveau de fiches placées dans un ancien foyer de fracture infecté.

M. BON..., 56 ans, n° 3639 :

Spiroïde courte du 1/3 inférieur de jambe. Grosses lésions cutanées placées en regard du foyer de fracture.

Immobilisation par fixateur externe au cinquième jour. Fixateur externe gardé 3 mois puis plâtre de marche. Désunion cutanée par ablation trop précoce des fiches.

2 greffes en pastilles pour couvrir la plaie. Consolidation avec bons axes au septième mois.

Le malade a constaté quelques phénomènes inflammatoires à la reprise de la marche au septième et au quinzième mois.

3 ans après, lorsque le malade allait bien et avait repris une activité normale, n'ayant plus présenté aucun phénomène inflammatoire, **nouvelle fracture** oblique courte avec troisième fragment en aile de papillon au 1/3 moyen de la jambe **au-dessus** de l'ancien foyer, à la suite d'un traumatisme violent (renversé par une voiture).

10 jours de plâtre. Mise en place d'un fixateur externe pendant 1 mois 1/2. Réduction excellente. Plâtre roulé de marche. Appui au deuxième mois. Excellente consolidation en 3 mois.

Mais les fiches inférieures du fixateur externe qui traversaient l'ancien foyer de fracture furent à l'origine d'une petite suppuration qui obligea à enlever ces fiches, puis à pratiquer 2 mises à plat au quatrième mois et après 1 an (qui amenèrent la fermeture définitive de la fistule).

Il semble qu'on ne puisse pas incriminer les fiches supérieures du premier fixateur dans l'étiologie de la seconde fracture.

Mais la mise en place des fiches inférieures du second fixateur **au niveau** de l'ancien foyer a certainement été responsable de la suppuration.

En somme : on a constaté 2 intolérances et 1 suppuration par défaut de technique sur 19 fractures dont 8 avaient un mauvais état cutané.

B. — ÉTUDE CRITIQUE

I. — L'évolution des lésions cutanées.

Elle a presque toujours été rapidement favorable sous fixateur externe. Une seule fois, une ablation trop rapide des fiches de suture d'une plaie cutanée provoqua une petite désunion cutanée qu'on dut couvrir par deux fois de greffes en pastilles.

L'application du fixateur externe pour immobiliser une fracture devant l'évolution défavorable du foyer ou des lésions cutanées primitives ou secondaires (dans 7 cas, 1 mois au plus après l'accident) nous a donné satisfaction). A noter en particulier une fracture secondairement ouverte et suppurée. Elle évolua favorablement sous fixateur externe. La suppuration se tarit rapidement, la cicatrisation aidée par une greffe cutanée libre se fit vite et l'on put pratiquer assez rapidement une greffe osseuse.

II. — Solidité du montage.

Nous a semblé excellente, dépendant néanmoins du type de fracture. C'est ainsi que l'application première du fixateur externe sur une fracture transversale de jambe, nous a donné un montage extrêmement solide permettant de traiter une fracture sus-jacente, sous-trochantérienne dans des conditions normales, sur table orthopédique.

III. — Le délai de consolidation.

Il nous a semblé assez long pour des fractures fermées de jambe :

- plus de 5 mois pour les fractures avec bon état cutané,
- presque 6 mois pour les autres : 8 cas dont 1 fracture secondairement ouverte.

Nos chiffres semblent cependant plus pessimistes que ceux donnés par :

DE GEETER : 3 retards de consolidation sur 24 cas de fractures fermées de jambe, avec un délai moyen de consolidation de 3 mois.

EVRAUD qui à propos de 24 cas donne :

- 15 consolidations en 3 mois
- 6 consolidations en 4 mois
- 3 consolidations en 5 mois.

WYBAUM (à propos de 54 cas de fractures de jambe). Délai pour les fractures fermées : 4 mois.

IV. — Tolérance aux fiches.

Elle est classiquement meilleure dans une fracture fermée que dans une fracture ouverte, comme en témoignent certains chiffres :

- EVRARD : 2 intolérances sur 27 fractures fermées
9 intolérance sur 27 fractures ouvertes.

Bien que nous ayons eu des lésions cutanées importantes dans 8 fractures sur 19, la tolérance aux fiches nous a semblé assez bonne.

- 2 intolérances sur 19 fractures, cédant à l'ablation des fiches.

- 1 accident de suppuration dû à la mise en place de fiches dans un ancien foyer infecté.

- 1 seule intolérance légère a été constatée dans nos 11 fractures fermées sans lésions cutanées. Le plâtre a pris le relai de l'immobilisation au bout de 2 mois 1/2.

Certaines fiches sont restées 4 mois en place avec une tolérance excellente.

C. — NOS INDICATIONS

Trois conditions doivent orienter vers le fixateur externe le choix du procédé d'immobilisation.

I. — Les lésions associées.

Du **fémur** (diaphyse ou col) et de la **hanche** (fracture du cotyle ankylose, arthrodèse) **du même côté.**

Il est en effet important si l'on veut traiter une fracture du col par exemple sur table orthopédique d'avoir une immobilisation stricte et solide de la fracture de jambe.

Il est essentiel en cas d'ankylose ou de raideur de la hanche chez un malade ayant eu par exemple une arthrodèse de la hanche, de conserver une bonne mobilité du genou : le fixateur externe nous semble donner dans un tel cas le maximum de chances de récupérer et de conserver un bon genou. Il nous semble

préférable au plâtre qui prend le genou et immobilise moins bien le foyer, et parfois à l'ostéosynthèse interne, lorsque celle-ci n'est pas réalisable avec une solidité suffisante pour se passer du plâtre ou a fortiori lorsqu'elle est contre-indiquée par le type de fracture ou l'état cutané.

II. — L'état cutané.

Lorsque celui-ci ne permet pas immédiatement ou même de façon retardée d'envisager une ostéosynthèse dans le foyer :

— vastes éraillures cutanées, on place des parties molles dans le voisinage, à type de plaie contuse.

— nécroses cutanées secondaires,

— phlyctènes risquant d'être infectées. Le fixateur externe peut être placé en peau saine à distance du genou : il immobilise bien et solidement le foyer de fracture,

— permettant aux lésions cutanées d'évoluer favorablement,

— leur surveillance et leur traitement étant des plus faciles.

III. — Le type de fracture.

Les fractures favorables sont les **fractures diaphysaires**

transversales ou même obliques et spiroïdes, courtes, éventuellement les multifragmentaires qui permettent mal l'ostéosynthèse interne.

On a avantage à pratiquer une application rapide du fixateur externe. La fracture est réduite plus facilement à foyer fermé. La peau a été bien préparée et les accidents d'intolérances sont rares et bénins.

Les indications secondaires sont tirées des échecs d'autres méthodes :

— nécrose cutanée,

— évolution septique d'une plaie,

— ouverture secondaire d'un foyer et suppuration.

Il faut alors le plus souvent faire un geste sur le foyer si la réduction est insuffisante.

En résumé, l'association des 3 conditions :

— **lésions associées** du fémur ou de la hanche du même côté, nécessitant un montage solide à la jambe ou une bonne récupération de la mobilité du genou,

— **mauvais état cutané,**

— **type anatomique favorable,**
justifie à notre avis l'immobilisation de la fracture par fixateur externe.

Si deux ou plus rarement une seule de ces conditions sont remplies, l'indication sera beaucoup plus nuancée dépendant du cas particulier.

A signaler enfin la notion de terrain sur laquelle insistent R. JUDET et LANNELONGUE :

— **Fracture pathologique** : pour eux, le fixateur externe est une bonne indication fixant à distance un foyer aux corticales déficientes ou parfois infectées.

— **Fracture chez les paraplégiques** : qui supportent mal les plâtres, ou chez certains **poliomyélitiques** ou **spastiques**.

Il n'en reste pas moins vrai que, mis à part des cas particuliers, nos indications du fixateur externe restent **rares dans les fractures fermées de jambe**.

Si certains pensent (WYBAUW) que les résultats sont égaux à ceux obtenus avec d'autres procédés, certains craignent des retards de consolidation et beaucoup pensent d'une manière générale que ce n'est pas le procédé de choix surtout lorsque la peau est en bon état, en particulier si l'on doit ouvrir le foyer, nous pensons, avec DESENFANS que la synthèse interne peut être plus rigide et plus satisfaisante que la fixation externe.

II. — L'UTILISATION DU FIXATEUR EXTERNE EN DEHORS DES FRACTURES DE JAMBE

CHAPITRE PREMIER

LE FIXATEUR EXTERNE DANS LES FRACTURES DIAPHYSAIRES DES OS DE L'AVANT-BRAS

A. — BILAN

Nous pouvons faire état de 19 observations de fractures des 2 os de l'avant-bras traitées à l'aide du fixateur d'HOFFMANN.

Nous avons éliminé une observation de fracture de Monteggia largement ouverte au niveau du foyer cubital. Le fixateur permit la réduction parfaite de la fracture. Mais on constata un dérapage des fiches au moment de la coaptation. On enleva donc l'appareillage et on se contenta d'une immobilisation plâtrée simple (M. Bro...; 24 ans).

Nos 19 blessés étaient des adultes (le plus jeune ayant 16 ans).

Nous dénombrons 18 fractures diaphysaires des 2 os de l'avant-bras, et 1 fracture diaphysaire du radius associée à une fracture de la styloïde cubitale avec une importante dislocation de la radio-cubitale inférieure.

Les fixateurs externes ont été mis en place après un délai variable :

- 2 fois immédiatement,
- 8 fois entre 1 et 5 jours après la fracture,
- 6 fois entre 6 et 10 jours,
- 1 fois au dix-huitième jour,
- 2 fois plus tardivement.

1 mois 1/2 après l'accident chez une malade initialement traitée par réduction orthopédique et immobilisation plâtrée et chez qui on constata un déplacement sous plâtre.

1 mois après l'accident chez un malade qui présentait par ailleurs de grosses lésions cranio-encéphaliques. Il s'agissait dans ce cas d'une fracture ouverte, initialement traitée après parage, par réduction et plâtre, et qui suppurait.

Montage :

On a utilisé 2 fixateurs externes, un cubital et un radial dans 14 cas.

Par contre, dans 5 cas, on s'est contenté d'un fixateur externe radia et d'une immobilisation plâtrée.

On a dû reprendre la réduction (pour une réduction insuffisante ou déplacement secondaire) dans 3 cas : Ben..., n° 838, San..., n° 2498, Sab..., n° 2426. Dans ces observations, on a dû pratiquer une réduction sanglante.

Dans 2 autres cas, on a dû pratiquer l'ouverture du foyer pour obtenir la réduction :

- 1 fois le foyer radial : Leb..., n° 2587,
- 1 fois le foyer cubital : Dou..., n° 1919. Dans ce cas, on a dû reste profité de l'ouverture du foyer pour mettre en place un coaptateur de Danis.

Une immobilisation plâtrée, par gouttière plâtrée postérieure a été associée dans 9 observations. Le plâtre a été maintenu en moyenne 1 mois 1/2.

Enfin dans 5 observations, un plâtre a été posé après l'ablation du fixateur externe (plâtre type pouteau I ou II pendant environ 3 semaines).

Les fixateurs externes ont été laissés en place en moyenne un peu plus de 2 mois (1 fois pendant 4 mois 1/2).

Nous n'avons pas eu de blessures des éléments vasculo-nerveux par les fiches du fixateur externe.

Par contre, il faut signaler une fracture sans déplacement au niveau d'une fiche supérieure cubitale : STA..., n° 1372.

La tolérance aux fiches a été bonne dans 16 cas. Dans 3 cas on a noté des phénomènes d'intolérance au niveau des fiches. Dans 2 de ces cas, des soins locaux et une immobilisation plâtrée ont suffi à les faire disparaître.

Par contre, une fois ces phénomènes d'intolérance ont été assez sérieux pour qu'on enlève l'appareillage au quinzième jour.

Voici nos observations. Nous avons apprécié les résultats en utilisant la cotation fonctionnelle donnée par A. TRILLAT et Y. GERARD. Elle est du reste inspirée de celle proposée par R. MERLE D'AUBIGNÉ dans la thèse de RODOT. Elle tient compte du secteur utile de prosupination qui est décalé vers la pronation. Par ailleurs, une limitation de la flexion extension du coude ou du poignet, une baisse de force musculaire, l'existence de douleurs font descendre d'un degré dans l'appréciation du résultat.

FRACTURES OUVERTES DE L'AVANT-BRAS

Observations	Lésions associées	Plâtre	Délai de mise en place du F.E.	Durée	Nombre de F.E.	Tolérance	Consolidation	Résultats
SAN..., 19 ans, n° 2498. Fracture ouverte au 1/3 supérieur droit.			Reprise au 13 ^e jour puis au 23 ^e jour.	5 sem.	2	B	2 mois	Mauvais. Synostose au niveau d'une fiche trop longue. Légère diminution de la flexion extension du coude.
LAU..., 21 ans, n° 2735. Fracture ouverte AB gauche 1/3 moyen.	Fracture de l'humérus, du même côté traité par traction transcubitale. Paralyse radiale. Neurolyse.	Plâtre de Poulton 11 après le F.E.	2 ^e jour	3 mois	2	B	4 mois	Cal vicieux par angulation. Résultat passable. Ostéotomie. Mise en place de 2 coaptateurs au 8 ^e mois. Résultat parfait. Epaule, coude poign. normaux.
DUR..., 72 ans, n° 1334. Fracture ouverte au 1/3 inférieur gauche. Présence de 2 gros fragments intermédiaires radiaux. Diastasis radio-cubital inférieur.		Gouttière plâtrée pendant 4 sem.	10 ^e jour	2 mois	2	B	2 mois 1/2	Assez bon résultat anatomique. Persistance d'une dislocation radio-cubitale importante. Bon résultat. 120° de supination. Poignet, épaule, coude normaux.
WINT..., 59 ans. Fracture ouverte au 1/3 moyen des 2 os de l'avant-bras, suppuration.	Fracture du crâne. Gros troubles centraux.		1 mois		1 F.E. radial			Décès.

FRACTURES FERMÉES DE L'AVANT-BRAS

Observations	Lésions associées	Plâtre	Délai de mise en place du F.E.	Durée	Nombre de F.E.	Tolérance	Consolidation	Résultats
CHO..., 20 ans, n° 1351. Fracture ouverte multiragimenteraie au 1/3 inférieur de l'avant-bras gauche.	Traumatisme cranien.	Plâtre car petite intolérance aux fiches radiales supérieures.	9 ^e jour	2 mois et 10 j.	2	Petite intolérance	2 mois et 10 jours. Persistance d'une importante dielocation R. cubitale inf.	Parfait 2 mois après.
TROU..., 45 ans, n° 1754. Fracture au 1/3 moyen de l'avant-bras.		Gout. plâtrée à l'ablation du F.E.	7 ^e jour	6 sem.	1	B	3 mois. R. anatomique passable.	Passable. La prosupination est limitée de 60%. Légère diminution de la flexion extension du coude.
GIN..., 64 ans, n° 1418. Fracture du 1/3 moyen, fragment intermédiaire.	Fr. du crâne. Fr. de l'ext. supérieur de l'humérus du m. coté traction sur thoraco-brachial.		10 ^e jour	2 mois	2	B	2 mois 1/2 Cal vicieux avec angulation. Synostose.	Mauvais car synostose. Coude 120-70. Abduction bras 90°. Poignet raide. Abaissement de la force de préhension.
SAB..., 24 ans, n° 2426. Fracture 1/3 moyen radius. Fracture 1/3 inférieur cubitus		2 fois réduction sanglante au bout de 1 mois 1/2	3 mois 1/2	2	B	3 mois 1/2		Très bon résultat, malgré la dielocation de la radio-cubitale inférieure. Pronation normale. Supination subnormale.
LEB..., 47 ans, n° 2587. 1/3 moyen, 1/3 supérieur avant-bras.		18 jours ouverture du foyer radial	2 mois 1/2	2	B	2 mois 1/2		Bon résultat. Coude poignet, épaule normaux. 3/4 de pronation. 1/2 de la supination.

Observations	Lésions associées	Plâtre	Délai de mise en place du F.E.	Durée	Nombre de F.E.	Tolérance	Consolidation	Résultats
POL..., 70 ans, n° 2848. Fracture au 1/3 inférieur de l'avant-bras.		Gouttière, plâtrée postérieure après l'ablation du F.E.	1 jour	15 jours	1	Mauvaise tolérance des fiches radiales	3 mois 1/2	Médiocre. La supination est normale, mais la pronation est presque nulle. Indication de résection de l'extrémité inf. du cubitus. Coude, poignet, épaule N.
DOU..., 26 ans, n° 1919. Fracture au 1/3 inférieur de l'avant-bras.		Gouttière, plâtrée postérieure, plâtre de Poulbeau après l'ab. F.E.	0	1 mois 1/2	1 seul car réduction du foyer cub. et coapt. sur le cubitus	B	2 mois 1/2 Bon résultat anatomique.	Bon résultat. Récupération de plus de 120° de supination, 2/3 de pronation, 4/5 de supination. Coude, poignet, épaule normaux.
BON..., 24 ans, n° 1518. Fracture du 1/3 inf. du radius et de la styloïde cubitale. Dislocation radio-cubitale inf.		Gouttière, plâtrée postérieure.	3 jours	1 mois	1 F.E. radial	B	1 mois R. anatomiq. moyen. Persistance d'1 disl. R. cubitale infér.	Passable, car seulement 1/2 de supination. Angulation radiale. Résection ext. inf. cubitus donnant 3/4 de supination. Le blessé relâit de l'aviron.
BOU..., 75 ans, n° 1138. Fracture 1/3 inférieur de l'avant-bras.		Gouttière, plâtrée postérieure.	4 jours	1 mois 1/2	1 F.E. radial	P. int. fiches radiales	1 mois 1/2 B. résultat anatomique.	Parfait à tous points de vue.
BEL..., 16 ans, n° 1461. 1/3 moyen radius. Troisième fragment. Luxation tête radiale ext. inf. cubitus.	Fr. phalange 4 ^e et 5 ^e doigt.	Gouttière, plâtrée postérieure.	5 jours	3 mois	1 F.E. radial	B	3 mois Bon résultat anatomique. Gros cal anulaire.	Revu au bout de 1 an. Bon résultat. Prospination subnormale. Très léger défaut d'extension du coude.

Observations	Lésions associées	plâtre	Délai de mise en place du F.E.	Durée	Nombre de F.E.	Tolérance	Consolidation	Résultats
BEN..., n° 838. Fracture avant-bras au 1/3 moyen.		Trait. orthopé- dique déplaçant ouverture du foyer radial	9 jours 1 mois 1/2	3 mois 1/2	2	8	4 mois Après la réduction itérative et la mise en place du F.E. Exc. R. Anatomique.	Médiocre, car il ne sub- siste qu'1/3 de la pro- supination. Epaule, cou- de, doigt parfait, petite limitation de la flexion dorsale du poignet.
BED..., 36 ans, n° 1961. Fracture transversale au 1/3 moyen.	Fracas ouvert de l'ext. sup. du tibia droit, traction mobi- lisation.		1 mois 1/2		2	8	3 mois	Très bon résultat. Prosu- pination subnormale. Doigts, poignet, coude normaux.
SOL..., 61 ans, n° 6184. Ecrasement avant-bras par roue de camion. Fracture cu- bitale au 1/3 sup., radiale au 1/3 moyen.	Luxation du coude. Gros dégâts de la lésion des parties molles très imp. (ex- tenseurs).	Gouttière plâ- trée postérieure pendant 5 mois.	0	4 mois 1/2	2	8	5 mois Assez bon résultat au niveau du foyer, mais pers. de la lux. tête radiale.	Mauvais résultat. Prosu- pination bloquée gêne des doigts. Une résec- tion de la tête cubitale puis radiale, 1/2 de pro- supination. On doit pra- tiquier en outre une ar- throdèse du poignet.
STA..., 50 ans, 1372. Fracture 2 os avant-bras, 1/3 moyen, 1/3 inférieur.	Fr. au niveau d'une des "fiches" cubitales supérieures.	Gouttière plâ- trée postérieure.	8 jours	2 mois 1/2	2	Fracture cubitale sans déplac.	2 mois	Bon résultat.
LAP..., 64 ans, n° 2363. Fracture avant-bras 1/3 moy., oblique, sur radius, multi- fragmentaire sur le cubitus, côté.	Fr. ouverte d'apophyse fémorale, du col du fémur, du plateau ti- bial interne même côté.	Gouttière plâ- trée postérieure 2 mois.	2 jours	2 mois	2	B	Pseudarthrose	Mauvais résultat. Le trait. coop. s. radius, broche cubitale obtint la consol. en 5 mois s. Pro- sup. limitée de 4/5.

Nous éliminons l'observation de M. Wint... qui est décédé de lésions crânio-cérébrales associées.

Restent donc 18 observations.

Nous relevons 1 pseudarthrosé : obs. 2363, Lap..., 64 ans,
17 consolidations.

Le délai de consolidation moyen est un peu inférieur à 3 mois. Il est sensiblement le même dans nos 4 observations de fractures ouvertes.

Consolidations vicieuses : 5 :

— 2 synostoses : obs. 1418, Gin..., 64 ans. Dans l'observation 2498, Sant..., 19 ans, il semble bien exister une ossification de l'espace inter-osseux développée au niveau d'une fiche plantée trop profondément. La prosupination est d'ailleurs pratiquement bloquée.

— 1 cal vicieux par angulation : n° 2733, Lav..., 21 ans. La prosupination était limitée de moitié : une ostéotomie des 2 os de l'avant-bras avec mise en place de 2 coapteurs donna un résultat excellent au huitième mois avec prosupination normale.

— Enfin il faut citer l'observation 6184 : Sol..., 61 ans. On dut pratiquer la résection de la tête radiale restée luxée, une résection de l'extrémité inférieure du cubitus pour récupérer 90° de prosupination, enfin une arthrodèse du poignet.

Il est vrai que dans le cas particulier il s'agissait d'un écrasement de l'avant-bras par une roue de camion avec une luxation du coude et de gros dégâts des parties molles notamment au niveau des extenseurs.

Résultat fonctionnel.

Nous donnons le résultat fonctionnel avant toute intervention correctrice. Certains de ces malades n'ont pas été revus ou suivis assez longtemps pour parler de résultat définitif, et dans plusieurs cas il s'agit du résultat brut de l'ablation des fiches ou du plâtre.

Par ailleurs, chez une malade qui présentait un excellent résultat anatomique pour une fracture bifocale des 2 os (Sta..., 1372) le résultat fonctionnel n'a pas été noté. Cette malade n'a pas été noté. Cette malade n'a pas été revue.

Restent 17 résultats :

- 5 très bons parfaits
- 3 bons
- 5 passables, médiocres
- 4 mauvais (1 pseudarthrose, 2 synostoses, 1 écrasement de l'avant-bras.

Pour nos quatre fractures ouvertes :

- 1 résultat parfait
- 1 bon résultat
- 1 cas vicieux : résultat passable
- 1 synostose.

B. — ÉTUDE CRITIQUE ET INDICATIONS

Le nombre de nos observations reste réduit et nous ne pouvons pas envisager de faire une étude comparative qui serait illusoire, ni tirer des conclusions définitives sur la valeur du procédé dans le traitement des fractures des 2 os de l'avant-bras.

Voici néanmoins ce que nous pouvons dégager de notre expérience :

1°) Le pourcentage et les délais de consolidation nous semblent valables.

2°) La réduction à foyer fermé semble avoir été souvent laborieuse et difficile.

3°) Le résultat anatomique à foyer fermé semble en général moins bon que celui que l'on peut obtenir par réduction sanglante.

4°) Dans 50 % environ, on note au moment de l'appréciation du résultat fonctionnel, une diminution importante de la prosupination, explicable dans certains cas par un résultat anatomique imparfait.

Les fractures des 2 os de l'avant-bras restent graves sur le plan fonctionnel car elles atteignent des éléments d'une fonction très différenciée. Les conditions primordiales d'un bon résultat surtout

chez l'adulte, sont la réduction parfaite et l'immobilisation correcte de chaque foyer. Ces mots, tirés du récent rapport de A. TRILLAT et Y. GÉRARD, nous rappellent qu'il est nécessaire de reconstituer de façon rigoureusement exacte le squelette de l'avant-bras si l'on veut récupérer une fonction normale.

Certes, de mauvais résultats fonctionnels peuvent être constatés même si la réduction a été satisfaisante. En particulier un certain nombre de limitation de la prosupination sont dus à des dislocations de l'articulation radio-cubitale inférieure. (Bien que dans 2 cas 2 bons résultats fonctionnels, du moins à court terme, aient été vus chez des malades présentant une telle lésion).

Il n'en reste pas moins qu'il faut réduire parfaitement. Pour atteindre ce but, on est le plus souvent obligé de pratiquer une ouverture du foyer. En effet, les manœuvres de réduction à foyer fermé sont laborieuses, pour beaucoup non sans danger (ossification interosseuse), et n'obtiennent que très rarement la perfection.

Le foyer étant ouvert, la mise en place d'une ostéosynthèse interne est facile, logique et efficace. Le coaptateur de Danis en particulier est séduisant et P. DECOULX pense qu'il s'agit d'une véritable révolution dans le traitement des fractures de l'avant-bras. C'est en tous cas le matériel d'ostéosynthèse le plus souvent utilisé, depuis des années à la Clinique Traumatologique de Lyon par le Professeur CREYSEL et ses collaborateurs.

On ne peut manquer, en effet d'être impressionné par les chiffres donnés par A. TRILLAT et Y. GÉRARD :

— 265 fractures de l'avant-bras (de 10 origines différentes) traitées par 468 coaptateurs de Danis, avec **87 % de très bons et bons résultats.**

Notre expérience chez l'adulte nous conduit donc à penser que le fixateur externe ne peut constituer un procédé à appliquer systématiquement aux fractures de l'avant-bras.

Cependant, il n'en reste pas moins qu'il peut résoudre le problème dans des cas difficiles et nous l'avons vu donner d'excellents résultats.

Quels sont ces cas?

A. — Les fractures ouvertes.

Dans les fractures récentes, largement ouvertes et souillées, on ne peut raisonnablement proposer l'ostéosynthèse interne.

Le fixateur permet de maintenir efficacement la réduction qui a pu être parfaite. Il permet l'impaction et immobilise bien le foyer, à distance ; la tolérance nous a semblé bonne. Par ailleurs, lorsqu'il existe de graves lésions des parties molles, les réparations tendineuses ou nerveuses deviennent moins difficiles dès qu'un fixateur externe a rendu au squelette sa forme et sa solidité (WALTER et MALLIS).

— Le fixateur externe apporte également la solution lorsque après parage et immobilisation plâtrée, l'évolution ne se fait pas de façon rigoureusement aseptique pour autoriser une ostéosynthèse retardée dans le foyer, ou,

— plus tardivement, lorsque l'on a à traiter une fracture ancienne ou une pseudarthrose dont l'évolution a été septique.

B. — Les fractures fermées.

Les indications du fixateur doivent y être l'exception. Pourtant on peut discuter la mise en place d'un fixateur externe dans certaines fractures fermées, ou l'ostéosynthèse est difficile ou impossible..

— dans certains cas de fracture à double foyer, avec un gros fragment intermédiaire exposé à la nécrose après intervention de synthèse obligeant à une large dénudation du squelette.

— dans certaines fractures polyfragmentaires.

A. TRILLAT et Y. GÉRARD écrivent à ce propos : « en cas de double fracture polyfragmentaire, si quelques rares cas peuvent être traités par double enclouage ou double greffe vissée, aucun montage n'est satisfaisant et il est peut-être plus sage de suivre le conseil de R. SCEUR (traitement orthopédique).

Nous pensons que le fixateur externe peut assurer un élément de stabilité non négligeable et immobiliser parfaitement une fracture qui risque de se déplacer sous plâtre.

Nous n'avons pas l'expérience du fixateur externe chez l'enfant où les indications sanglantes sont exceptionnelles avant 12 ans et chez l'adolescent où elles sont rares. Cependant il faut signaler que la fixation externe est couramment employée sur le radius, associée à un enclouage ou un embrochage centro-médullaire du cubitus. FÈVRE déjà pronait l'association fixateur externe d'OMBREDANNE sur le radius-broche de KIRSCHNER dans le cubitus en 1948 dans son rapport.

Le fixateur externe constitue là en effet une synthèse efficace temporaire, respectant bien la courbure du radius et évitant de laisser une pièce métallique au contact d'un os en période de croissance (FÈVRE).

CHAPITRE II

CAS PLUS RARES DE FRACTURES OUVERTES OU FERMÉES

Nous avons groupé dans ce chapitre un ensemble de lésions très diverses, dont chacune ne constitue qu'une indication relativement rare et parfois discutable de l'emploi du fixateur externe. Celui-ci peut pourtant en certaines circonstances apporter une solution satisfaisante, dans des cas difficiles.

A. — Fractures ouvertes.

Un certain nombre de fractures ouvertes, en dehors des fractures de jambe ou de l'avant-bras, peuvent bénéficier de l'utilisation du fixateur externe. Quelques auteurs sont récemment revenus sur l'intérêt de celui-ci dans de tels cas, et pensent que les fractures ouvertes constituent une excellente indication de fixation externe, surtout s'il existe de gros dégâts cutanés des parties molles.

Notre expérience est pourtant assez brève à cet égard. En effet, beaucoup plus qu'à la jambe ou à l'avant-bras, il existe pour les autres localisations, d'autres méthodes ou d'autres procédés permettant de réduire et d'immobiliser le foyer sans courir le risque de l'ostéosynthèse interne.

1°) Fractures ouvertes de cuisse.

Deux cas seulement dans notre statistique ont bénéficié de l'emploi du fixateur externe.

a) M. LOC..., 25 ans, n° 8123.

Fracture polyfragmentaire ouverte de la diaphyse fémorale gauche. Par ailleurs, trauma cranien avec crises épileptiques.

Malade déjà soigné pour troubles psychiques.

A droite):

fracture de jambe spiroïde à droite.
fracture de la grande apophyse du calcanéum droite.
fracture de la première phalange du gros orteil droit.
paralysie du sciatique poplitée externe.

Sur le fémur : parage suture ; un fixateur externe à la face externe de la cuisse.

7 mois : marche avec appui.

Bonne consolidation. Genou enraidit. Persistance d'une fistulette.

Au dixième mois, on devra faire une séquestrectomie dont les suites seront simples. On place par sécurité une culotte plâtrée 2 mois.

Au bout d'un an la consolidation est excellente : genou 180-150.

Après 2 ans : genou 180-120°. Marche stable et facile.

b) **M. MER...**, 19 ans, n° 2883.

Transversale ouverte au 1/3 moyen de la diaphyse fémorale. Parage. Traction. Drain.

A signaler une hémarthrose du genou du même côté avec fracture de la pointe de la rotule sans déplacement. Ponction. Abstinence.

Fixateur externe placé à la face externe de la cuisse. Taxis au bout d'une semaine. Déplacement. Reprise à la troisième semaine.

Genou mobile : 180-150° au deuxième mois.

Appui au troisième mois. Sortie du service.

Huitième mois : consolidation excellente. 50 % de flexion du genou.

Monte et descend les escaliers avec aisance.

Le problème se pose différemment.

D'abord les conditions anatomiques sont différentes :

— Le plus souvent la fracture est ouverte de dedans en dehors.

— Le foyer, une fois réduit, ne pose que rarement des problèmes de couverture car il est bien enfoui dans des masses musculaires.

Ceci explique qu'il existe fréquemment — et ceci est signalé par beaucoup d'auteurs — une raideur relative du genou après immobilisation par fixateur externe, même lorsque celui-ci est posé à la face externe de la cuisse.

Les mouvements du genou déterminent en effet de pénibles tiraillements au niveau des masses musculaires et du fascia lata traversés par les fiches.

R. HOFFMANN pense cependant qu'une rééducation passive assidue pratiquée sans forcer, doit faire récupérer assez vite une

flexion extension convenable du genou, surtout si l'on a profité de l'anesthésie générale, initiale, pour dilacérer un peu le fascia lata et les muscles sur les fûches par « quelques flexions du genou aussi complètes que possible ».

Nous croyons donc les indications d'utilisation précoce du fixateur externe dans les fractures ouvertes de cuisse, très rares. Seul justifierait son emploi de préférence à l'extension continue.

a) **La contre-indication** de celle-ci par exemple, par une lésion associée du genou, ou une mauvaise tolérance de cette extension trans-osseuse,

b) **ou l'insuffisance** de cette extension continue alors qu'existe une contre-indication à l'ostéosynthèse interne, par exemple chez un malade agité (délirium, épilepsie) chez qui l'extension continue immobilise insuffisamment.

Dans ces cas, le fixateur externe, si l'état des téguments permet de le placer est supérieur au plâtre permettant une contention meilleure et la surveillance des plaies.

2°) **Les fractures ouvertes de l'Humérus** : nous n'en avons aucun cas mais certains auteurs font état de succès : ZAGDOUN, DE GEETER, FAYSSE.

COURTOIS, JUDET R. et LANNELONGUE qui présentent une magnifique observation où la fixation externe permet d'immobiliser de façon très satisfaisante un fracas ouvert du 1/3 supérieur de l'humérus.

3°) Enfin certains ont utilisés le fixateur externe dans des **cas divers et isolés** :

- fracture ouverte de la clavicule,
- fracture ouverte du maxillaire inférieur (DE GEETER).

B) **Fractures fermées.**

En ce qui concerne les **fractures fermées**, nous n'avons pas l'expérience du fixateur externe ailleurs qu'à la jambe ou à l'avant-bras. Certains ont cependant utilisé l'appareillage d'HOFFMANN à l'humérus et à la cuisse et rapportent de très beaux succès. R. JUDET, B. COURTOIS, J. LANNELONGUE, ZAMBAUX dans sa thèse.

Il est certain qu'à l'**humérus** où le traitement orthopédique constitue le plus souvent la solution la meilleure, le fixateur externe permet une immobilisation extrêmement solide et facilite le traitement d'éventuelles lésions associées de l'avant-bras par exemple.

Il permet aussi de récupérer immédiatement la mobilité de l'épaule de façon parfois spectaculaire, ce qui est bien utile dans certains cas : c'est ainsi que récemment nous avons vu immobiliser par fixateur externe dans une autre ville une fracture de l'humérus chez un blessé ayant subi autrefois du même côté une résection de l'épaule. Dans le cas particulier cet homme a pu le lendemain de l'opération mobiliser son « épaule » de façon satisfaisante et assez étonnante.

Au fémur, l'écueil est toujours le même et la raideur du genou reste malgré tout à craindre. Or, chez l'adulte, on dispose d'autres procédés d'immobilisation compromettant moins la mobilité du genou (enclouage centro-médullaire par exemple) et chez l'enfant une ostéosynthèse est presque toujours inutile. Ceci nous conduit à penser que dans les fractures diaphysaires fermées du fémur, le fixateur externe ne représente pas une bonne indication.

Certains pensent cependant que le **fixateur externe permet de résoudre le problème des fractures complexes** et en particulier celui posé par l'éclatement d'une épiphyse fémorale inférieure. R. JUDET, B. COURTOIS, J. LANNELONGUE. On peut en ce cas ponter l'articulation ou mieux placer des fiches dans le fragment distal, le montage pouvant être complété par un ou des vissages interfragmentaires. Ces auteurs présentent à cet égard de magnifiques radiographies.

Pour notre part, le fixateur externe nous a apporté la solution dans le cas d'une malade de 93 ans présentant un éclatement de la partie inférieure du fémur. Le trait principal était en T, sus-condylien et intercondylien : un fixateur externe pontant le genou en très légère flexion (3 fiches fémorales externes, 3 fiches tibiales antéro-internes) nous a permis d'obtenir une réduction satisfaisante. Le pronostic était vital, la malade a pu se lever sans souffrir le lendemain de l'opération.

Certains encore, comme ZAMBAUX, pensent que le fixateur permet d'immobiliser au mieux certaines fractures sous-trochantériennes comminutives. La mise en place de fiches dans la crête iliaque complète un montage qui semble très solide et très satisfaisant.

CHAPITRE III

LE FIXATEUR EXTERNE DANS LES DISJONCTIONS PUBIENNES ET LES FRACTURES DU BASSIN

Les possibilités du fixateur externe dans le traitement des disjonctions pubiennes et de certaines fractures du bassin ont été étudiées et précisées en 1960 par J. CREYSSEL et J. SCHNEPP.

Les auteurs montraient l'intérêt de la fixation externe :

- permettant peut-être une réduction plus exacte,
- fixant solidement, et stabilisant cette réduction,
- empêchant les déplacements secondaires toujours à craindre, en particulier lorsque des lésions associées ou des soins particuliers imposent une mobilisation du malade,
- permettant enfin des « retouches ».

Ils présentaient enfin à cette occasion le portique de réduction et de contention, prenant appui sur les ailes iliaques par 2 tourillons dentelés.

Nous avons repris les observations de disjonctions pubiennes et sacro-iliaques et de fractures du bassin traités avec l'aide de la fixation externe et le bilan s'établit ainsi.

A. — BILAN

Voici nos observations.

DISJONCTIONS PUBIENNES

Observations	Age	Délai de mise en place	Durée de mise en place	Technique	Intolérance	Reprise de la marche	Résultat anatomique	Résultat fonctionnel
M. BER... n° 6241. Chute d'un arbre. Trauma thoracique. Plaie creux ischio rectal. Disjonction pubienne +++.	55	0	20 jours	Portique de contention et de réduction. Echec partiel, mise en place d'une ceinture plâtrée.	0	1 mois 1/2	Reproduction partielle du déplacement transversal leurs sacro-iliaques, et de haut en bas.	Au bout de 7 mois, douleurs sacro-iliaques.
M. BOU... n° 3484. Accident de la circulation. Disjonction pubienne 2 cm.	63	10 jours	40 jours	Fixateur externe puis ceinture plâtrée.	Petite intolérance	40 jours	Parfait.	Parfait.
M. BEY... n° 6863. T.C. +++ Disjonction pubienne de 7 cm. Disjonction sacro-iliaque gauche de 1 cm 2, fr. branche ischio-pubienne droite, Fr. branche ilio-pubienne gauche. Par aillieurs, Fr. des 2 os de la jambe droite ouverte, oblique au 1/3 inf. traitée par F.E. Fr. multifragmentaire du fémur droit enclouée.	46	18 jours	2 mois	Fixateur externe bi-iliaque.	0	3 mois avec plâtre de marche	Persistence d'un écart de 2,5 cm. Par aillieurs : iliaques 1 an après, raccourcissement de 5 cm 2 ans après, ne se plaint au membre inf. droit, de rien. Au bout d'un an : genou 180° 60°, hanche flexion 90°, abduction 40°.	Petites douleurs sacro-iliaques 1 an après, au membre inf. droit, de rien.
M. OTT... n° 3743. Disjonction pubienne de 10 cm. Disjonction des sacro-iliaque. Par aillieurs, T.C. ++++. Fr. bi-focale fémur gauche traitée par traction et plâtre. Fr. omoplate droite.	50	3 jours	1 mois 1/2	Fixateur bi-iliaque. Traction trans-tibiale gauche.	0	Levée sans appui en culotte plâtrée au 2 ^e m.	Réduction parfaite. Persistance d'un écart de 2 7 ^e mois. Hanche parfaite, travers de doigt au niveau du pubis.	Douleurs sacro-iliaques au 2 ^e mois. Hanche parfaite.

FRACTURE DU BASSIN SANS FRACTURE DU COTYLE

Observations	Age	Délai de mise en place	Durée de mise en place	Technique	Intolérance	Reprise de la marche	Résultat anatomique	Résultat fonctionnel
M. MAR..., n° 2580. Fr. du trou obturateur droit. Fr. de la partie postérieure de l'aile iliaque. Ascension et déplacement en dedans du fragment moyen.	14	3 jours	30 jours	Fixateur iliaque. Fixateur avec barre d'union coudée, E.I. A.S. droite, pubis gauche.	0	40 ^e jour	Bon	Excellent
M. JOU..., n° 5142. Fr. de la bouche ilio-pubienne droite + aileron sacré droit, TC ++ + +, Fr. 1/3 inf. jambe droite.	76	1 jour	10 jours	Portique bi-iliaque. La réduction obtenue sur table orthopédique n'est pas stable spont. elle le devient après l'application du portique.			Décès au bout de 15 jours. Défaillance cardiaque.	
Mme RIG..., n° 4129. Fr. bilatérale à grand déplacement de l'arc ant. du bassin. Par aillieurs fr. de l'humérus gauche, fr. de l'humérus gauche toutes traitées par enclouage centro médullaire.	72	9 jours	Les broches dérapent le lendemain	Fixateur bi-iliaque.		3 mois 1/2	La réduction a persisté.	Marche correcte
M. BUR..., n° 4452. Fracture du pubis en dedans du trou obturateur. Longue écaïlle externe menaçant la vessie.		15 jours	1 mois	Portique bi-iliaque.	Petite intolérance	2 mois. A 2 mois 1/2 marche sans canne.	Bon	Au 5 ^e mois. Excellent résultat. Pas de douleurs.

FRACTURES DU BASSIN AVEC LESIONS COTYLOIDIENNES

Observations	Age	Délai de mise en place	Durée de mise en place	Technique	Intolérance	Reprise de la marche	Résultat anatomique	Résultat fonctionnel
M. le PIC..., n° 2086. Fr. du fond du cotyle sans déplacement . Double fr. de la branche ischio-pubienne droite. Fr. de la branche ilio-pubienne droite. Disjonction symphyse pubienne ++. Fr. de l'aillon sacré et disjonction de la sacro-iliacque gauche.	19	20 jours Opérée en urgence pour nématome de Retzius sans perf. vésicale	2 mois	Fixateur bi-iliacque. Barre d'union fabriquée coudée. Trac-tion bi-latérale (5 kg).	0	3 mois	Très bon Pas de perforation vési-cale. Douleurs abdominales basses. Aménorrhée. In-continence épisode . Non revus.	
M. CHA..., n° 2881. Fr. transcotylodienne à droite. Fracture du trou obtu-rateur droit. Disjonction (7 cm) de la symphyse pubien-ne ++. Disjonction sa-cro-iliacque droite. Ma ade opéré pour rupture d'une symphyse.	47	20 jours placé dans un service d'urologie	1 mois	Le groupe de fiches 1 F.E. bi-iliacque. 1 barre d'union de l'E.I.A.S. gauche à l'ischion droit. 1 barre unissant le pubis gauche à l'ischion droit.	Abcès du creux ischio-rectal face post. cuisse droite	5 mois 9 mois, marche sans canne	Les F.E. n'ont été lais-sés en place qu'un mois, avait repris son travail il existe à leur ablation de force et ne se plai-une reproduction du dé-gnait de rien. Décès ac-placement. La risonction cidetel il y a quelques pubienne atteint 5 cm. mois. Echec d'un essai de traitement par sangle. Au 5 ^e mois, arthrodèse bilatérale des sacro-iliacques (greffes tibia-les).	
M. MIE..., n° 5023. Fr. trans-cotylodienne gauche avec luxation intra-pelvienne de la tête fémorale.	25	7 jours	8 jours	Traction. Essai de contention par F.E. bi-fémoral. Barre d'union, coudée en-tre 2 vis à ailette vissées dans les 2 trochanters.			Echec rapide. Reproduction du déplacement. Malade repris au bout de 8 jours. Mise en pla-ce d'une agrafe de Duharier par voie posté-rieure. 2 ans après, résultat clinique et radiologique parfait.	

FRACTURES DU BASSIN AVEC LESIONS COTYLOIDIENNES

Observations	Age	Délai de mise en place	Durée de mise en place	Technique	Intolérance	Reprise de la marche	Résultat anatomique	Résultat fonctionnel
M. COM..., n° 3354. A droite : fr. du trou obturateur, A gauche : fr. transcotyloïdienne. Fr. verticale du pubis, fr. verticale de l'ischion disjonction sacro-iliaque.	25	5 jours	2 mois	Fixateur bi-iliaque + traction sur la cuisse gauche en adduction.	0	2 mois 1/2 en piscine 5 mois 1/2	Bon résultat radiologique.	Résultat fonctionnel parfait. Date de 5 ans.
M. SAG..., n° 4208. Fr. transcotyloïdienne gauche avec luxation intra-pelvienne de la tête fémorale. M. JOU..., n° 3978.	97	0	1 mois	Taxis pubo-iliaque gauche + traction en abduct sur le membre inférieur gauche.			Réduction parfaite.	Décès 4 i. après
Fracture du trou obturateur gauche. Fracture de l'arc postérieur à gauche. Enfoncement du cotyle gauche.	48	2 jours	10 jours	1 fixateur bi-iliaque. 1 fixateur ilio-pubien gauche + traction sur le membre inférieur gauche à 60°.	0	Marche en piscine à 2 mois 1/2 Appui à 3 mois	Bonne réduction au dé-part. Reproduction progressive du déplacement d'une coxarthrose protrusion acétabulaire.	Bon résultat au bout de 1 an. A 18 mois, apparition d'une coxarthrose qui nécessite une opération de Voss puis une arthrodeuse.

Notre bilan se présente donc ainsi :

14 cas de lésions du bassin traités à l'aide du fixateur externe.

Dans 6 cas, il existait une disjonction pubienne et sacro-iliaque, dans 5 cas elle était très importante.

— dans 2 cas le résultat anatomique a été parfait ou très bon,

— dans 4 cas, on a assisté à la reproduction (fixateur laissé en place pendant 20 jours et 1 mois) ou à la persistance d'un déplacement ou à un écartement anormal des 2 pubis.

— Dans l'un de ces cas, la disjonction était si importante qu'on pratiqua au cinquième mois une arthrodèse bilatérale des sacro-iliaques (M. Cha...).

Dans les 3 autres cas, on note l'existence de douleurs sacro-iliaques qui n'ont pas persisté (autour du sixième et septième mois). On manque un peu de recul mais ces malades restent bien entendu exposés au développement d'une arthrose sacro-iliaque.

On constate un bon résultat anatomique et fonctionnel en ce qui concerne les blessés présentant **des fractures du bassin sans lésions cotyloïdienne.**

On compte 6 fractures du bassin avec lésions cotyloïdienne.

Dans 5 cas, on a du reste placé une traction continue sur le membre inférieur correspondant. Cette traction a certainement contribué à la réduction et à la contention de la fracture du cotyle.

Dans 4 cas il existait un déplacement important.

Dans 2 cas notamment il existait une luxation intra pelvienne de la tête fémorale.

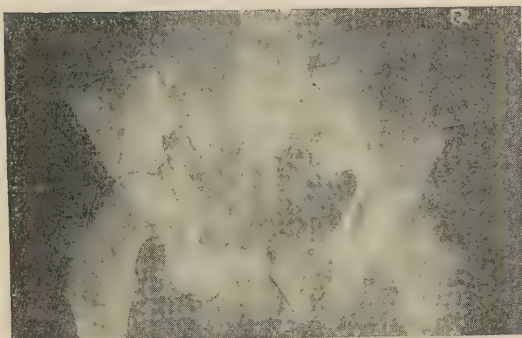
On constata une fois une bonne réduction au niveau du cotyle. Le résultat fonctionnel fut très bon. Il reste très bon après un recul de 5 ans (M. Com...).

Dans les 3 autres cas, on note :

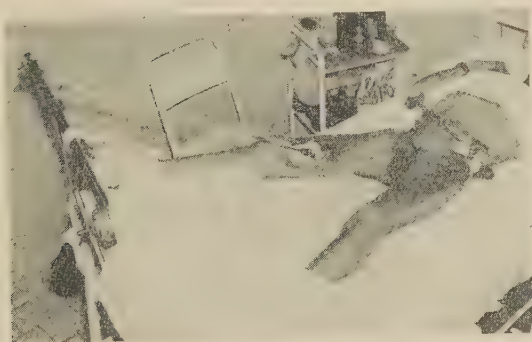
— 1 décès rapide chez une femme de 97 ans (Mme Sag...). La réduction était excellente.

— 1 échec : le malade a été opéré (réduction sanglante par voie postérieure) et a un bon résultat datant de 2 ans (M. Mie...).

— 1 reproduction du déplacement avec protrusion acétabulaire. Le malade a fait une coxarthrose (M. Jou...).



M. COM..., 25 ans. Lésions initiales.



Traction transcondylienne en abduction.
Le F.E. bi-iliaque stabilise la réduction.



Résultat radiologique.
Résultat fonctionnel parfait datant de 5 ans.

Les fixateurs externes ont été mis en place après un **délai** variable :

- 2 fois immédiatement
- 5 fois entre 1 et 5 jours après l'accident
- 3 fois entre 5 et 10 jours après l'accident
- 4 fois après plus de 10 jours.

Les **montages utilisés** ont été adaptés au type de la lésion.

10 fois nous avons utilisé un montage bi-iliaque,

7 fois des fiches étaient placées dans les crêtes iliaques ou l'E.I.A.S.

3 fois nous avons utilisé le portique de réduction et de contention bi-iliaque (dans 2 disjonctions pubiennes et une fracture de la ceinture pelvienne sans lésions cotyloïdiennes).

Enfin dans 4 cas des fiches étaient placées ailleurs que dans les crêtes iliaques (Ischion : 1 fois ; pubis 3 fois).

Tolérance aux fiches. Elle nous a semblée assez bonne.

— On a relevé 3 intolérances minimales, peut-être expliquées par le tiraillement cutané qui fait courir le risque d'une petite nécrose.

— Par contre, une suppuration du creux ischio-rectal et la face postérieure de la cuisse est survenue chez un malade qui avait des fiches dans l'ischion et qui présentait par ailleurs des lésions cutanées.

— Enfin une fois les fiches iliaques ont dérapé le lendemain de l'intervention et on a dû enlever l'appareillage.

Mis à part cet incident, nous n'avons pas constaté d'éclatement ou de fracture des épines iliaques antéro-supérieures et de la crête iliaque. La mise en place des fiches semble constituer un point d'appui solide permettant une action de réduction et de contention efficace.

Il ne faut pas, bien entendu qu'il existe une fracture de l'aile iliaque : une telle fracture représente une contre-indication évidente à la mise en place de fiches dans la crête iliaque.

B. — ÉTUDE CRITIQUE ET INDICATIONS

L'étude de nos observations nous a donc montré que dans certains cas le fixateur externe pouvait rendre de grands services dans le traitement de quelques lésions du bassin.

Nous pensons cependant qu'on ne peut en aucun cas envisager d'utiliser le fixateur externe systématiquement. Il ne peut donc pas être considéré comme une panacée.

Il peut cependant apporter la solution dans des cas où d'autres procédés de réduction et de contention conduiraient à l'échec ou seraient impossibles à appliquer.

Dans les fractures du bassin avec lésions cotyloïdiennes : Le fixateur externe ne peut avoir que des indications d'**exception** relevant des lésions associées plus que de la lésion cotyloïdienne. Une telle lésion nécessite une réduction extrêmement précise et nous réserverons l'usage du fixateur externe :

— au cas où les conditions générales et locales ne permettent pas un autre procédé de traitement.

— en particulier s'il existe des lésions associées du bassin par exemple une disjonction pubienne et sacro-iliaque. En ce cas le fixateur externe peut jouer un rôle de réduction et de contention solide, fixant le bassin et permettant un traitement correct de la fracture cotyloïdienne par extension continue.

Dans les fractures du bassin sans lésions cotyloïdiennes : là encore les indications sont rares car un grand nombre de fractures du bassin ne relèvent que de l'abstention. Cependant, le fixateur externe peut être utilisé dans des cas précis et en particulier dans des fractures de type **Malgaigne** ou **Voillemier** à grand déplacement vertical (nécessitant une bonne réduction pour éviter le déséquilibre du bassin).

Le fixateur externe associé ou non à une traction continue sur le membre inférieur correspondant peut, non pas tant obtenir la réduction que **stabiliser** celle-ci. La réduction obtenue sur table orthopédique n'est le plus souvent pas stable spontanément. Elle

le devient après mise en place d'une fixation externe bi-iliaque ou d'un portique de contention, s'appuyant sur les épines iliaques antéro-supérieures.

La réduction peut alors se faire précocement et sans danger et nous avons obtenu des résultats anatomiques et fonctionnels excellents.

Dans les disjonctions symphysaires ou dans certaines fractures du pubis le fixateur externe peut trouver là d'excellentes indications. Il faut en effet obtenir une bonne réduction en particulier pour éviter la souffrance des articulations sacro-iliaques et l'apparition d'une arthrose.

On peut dans de tels cas exercer une action de réduction extrêmement puissante et efficace. Le fixateur externe doit être laissé en place plus d'un mois, car on a constaté la reproduction du déplacement à l'ablation de l'appareillage quand celui-ci n'avait pas été maintenu en place assez longtemps. C'est très possible car la tolérance aux fiches est assez bonne.

La contention est solide et empêche les déplacements secondaires quand on mobilise le malade, en particulier pour traiter ou surveiller des **lésions associées**.

On conçoit donc l'intérêt de réduction et surtout de contention que peut présenter le fixateur externe quand il existe des **lésions associées** à la fracture du bassin ou à la disjonction symphysaire, qu'il s'agisse de lésions

- urinaires,
 - des parties molles,
 - ou du squelette du membre inférieur,
- c'est là qu'il trouvera ses meilleures indications.
-

TROISIÈME PARTIE

LE FIXATEUR EXTERNE DANS LE TRAITEMENT DES PSEUDARTHROSES OU DES RETARDS DE CONSOLIDATION

CHAPITRE PREMIER

INTRODUCTION

L'idée d'utiliser le fixateur externe dans le traitement des pseudarthroses se fonde sur les possibilités essentielles données par cet appareillage, et que nous avons déjà rappelé.

1) Il permet, sous condition parfois d'emploi d'un double fixateur externe, une immobilisation rigoureuse du foyer : or, quelles que soient les thérapeutiques associées, cette immobilisation rigoureuse est considérée par tous comme un élément essentiel de la guérison de cette pseudarthrose.

C'est ainsi que pour WATSON Jones, il suffit d'immobiliser assez longtemps un foyer de pseudarthrose, il consolide toujours.

Plus récemment, à propos de 814 cas de pseudarthroses diaphysaires, R. MERLE D'AUBIGNÉ et un groupe d'auteurs pensent que l'immobilisation des extrémités osseuses mise en contact constitue la condition capitale nécessaire et probablement suffisante.

2) Il permet de réaliser cette immobilisation sans utiliser de matériel métallique dans le foyer. Or un certain nombre de pseudarthroses ne peuvent admettre la synthèse interne, en raison de l'infection plus ou moins virulente du foyer.

3) Il permet d'ajouter à l'immobilisation des actions de pression axiale, qui d'efficacité douteuse ou discutable pour certains, sont considérées, au contraire par d'autres comme efficaces. R. DANIS, R. BERNARD, J. CREYSSEL, G. DE MOURGUES, R. DECOULX, J.P. RAZEMON, E. VINCENT. R. et J. JUDET qui pensent, à cet égard, que la pression axiale agit en modifiant la vascularisation des extrémités en pseudarthrose.

4) Le fixateur externe permet enfin, de mobiliser précocement les articulations voisines et d'entretenir les fonctions musculaires au même titre que les procédés d'ostéosynthèse interne.

Dans ces conditions, le fixateur externe, à titre de méthode isolée ou de procédé associé aux diverses modalités de traitement direct du foyer, trouve dans les pseudarthroses des membres, un domaine d'application qui nous semble important.

Mais il est évident que les indications du fixateur externe dans les pseudarthroses, se présentent de façon totalement différente suivant qu'il s'agit de pseudarthroses infectées, fistuleuses ou non, ou de pseudarthroses restées aseptiques.

Dans les premiers de ces cas, il offre des possibilités que ne donnent pas les autres procédés d'immobilisation et d'impaction du foyer.

Dans les pseudarthroses fermées et aseptiques, il entre au contraire en balance avec eux, sa supériorité pouvant paraître contestable.

CHAPITRE II

L'UTILISATION DU FIXATEUR EXTERNE DANS LES PSEUDARTHROSES INFECTÉES ET FISTULEUSES

A. — BILAN

Les observations qui ont été groupées dans ce chapitre sont toutes des observations de pseudarthroses gravement infectées restées fistuleuses, ou ayant été fistulisées avec cicatrisation récente et précaire de la fistule, et posant de ce fait un problème thérapeutique très particulier.

1. — Les pseudarthroses fistuleuses de jambe.

Notre étude est basée sur 16 cas de pseudarthroses fistuleuses de jambe traitées dans le service à l'aide du fixateur externe d'HOFFMANN.

- l'âge des blessés est de 17 à 64 ans.
- 8 blessés venaient d'une autre ville ou d'un autre service.
- 8 blessés avaient été traités dans le service.
- 12 fois il s'agissait au départ d'une fracture ouverte.
- 4 fois la fracture était fermée (M. Lam... 2343, M. Ros... 8019, M. Car... 4733, M. Mon...). Dans ces 4 cas la fracture avait été traitée par ostéosynthèse interne.

L'un de ces 4 blessés (M. Lam... 2343) avait eu ensuite un essai de greffe osseuse, puis avait été traité par l'appareil de Charnley.

D'une façon générale, sur ces 16 blessés :

— 7 avaient eu un abord chirurgical du foyer pour ostéosynthèse ou apport osseux,

— 9 avaient été traités orthopédiquement (plâtre ou traction continue).

— **dans 3 observations** : la pseudarthrose fistuleuse de jambe était associée à une autre pseudarthrose.

Mme BER..., n° 1701.

Pseudarthrose fistuleuse de cuisse du même côté (immobilisée par fixateur externe).

Pseudarthrose fermée de l'humérus du même côté (mise en place d'un coaptateur de Danis).

Mlle DET..., n° 560.

Pseudarthrose fermée serrée du fémur du même côté (se manifestant après la reprise de la marche et associée à une non consolidation du foyer tibial : on pratiqua une greffe sur les 2 foyers avec une nouvelle immobilisation plâtrée).

M. CAR..., n° 4733.

Pseudarthrose fistuleuse sur l'autre jambe (immobilisation plâtrée).

Quels étaient les délais entre la fracture et l'application du fixateur externe?

- entre 3 et 6 mois : dans 7 cas
- entre 6 et 9 mois : dans 1 cas
- entre 1 et 2 ans : dans 3 cas
- entre 2 et 3 ans : dans 2 cas (l'un des blessés avait déjà été traité ailleurs par fixateur externe.
- entre 3 et 6 ans : dans 1 cas.

Dans 10 observations on a placé 1 seul fixateur externe.

Dans 6 observations on a placé 2 fixateurs externes dans des plans différents.

Combien de temps a-t-on laissée en place les fixateurs externes?

En moyenne : environ 4 mois 1/2, les chiffres extrêmes étant :

- de 3 semaines
- de 9 et 11 mois (avec une bonne tolérance).

Quelle a été la tolérance aux fiches?

- bonne dans 14 cas.
- par contre 2 accidents de suppuration sont à signaler ;

M. DAN..., n° 5880.

Pseudarthrose fistuleuse datant de 6 ans, vue en pleine poussée d'ostéite. On plaça 2 fixateurs externes qui furent très mal tolérés. La suppuration obligea très vite à enlever l'appareillage. On dut pratiquer une amputation de Gritti chez ce malade au dixième mois.

M. CEA..., n° 8064.

5 mois après la pose du fixateur externe, une suppuration au niveau des broches inférieures obligea à enlever le fixateur externe et à mettre le malade en plâtre cruro-pédieux.

Quelles ont été les interventions associées à l'immobilisation par fixateur externe?

14 fois on note une intervention immédiate, associée à la pose du fixateur externe.

— 11 fois il s'est agi d'une opération de nettoyage avec excision de la fistule, séquestrectomie, résection des extrémités ostéitiques (1 fois une greffe spongieuse immédiate fut associée).

— 3 fois on note une greffe osseuse immédiate.

2 fois chez un malade dont la fistule était asséchée :

— une greffe inter-tibio-péronière : M. Ross, 8019.

— une greffe apposée en inlay : M. Lam, 2343 (malade ayant déjà été immobilisé par un Charnley).

La quatorzième observation est celle de M. Car, 4733, où l'on pratiqua une greffe tibiale. Le greffon ayant été prélevé sur le fragment supérieur, pour combler une perte de substance antérieure au niveau du foyer.

Dans 8 observations on pratiqua une opération secondaire :

— 2 greffes cutanées.

— 4 opérations de nettoyage (abrasion d'un éperon osseux séquestrectomie ou mise à plat).

— 6 greffes osseuses :

2 greffes spongieuses, l'une au bout de 1 mois, l'autre au bout de 3 mois.

- 1 greffe tibiale « inlay » au quatrième mois.
- 3 greffes intertibiopéronières, 2 au quatrième mois, 1 au bout de 2 mois 1/2.

RÉSULTATS

I. — Assèchement du foyer.

Dans 3 cas la fistule était tarie. Elle ne fit plus parler d'elle.

Dans les 13 cas restant : une intervention de nettoyage du foyer ayant toujours été associée à la pose du fixateur externe, voici nos résultats :

— 1 échec : une suppuration importante obligea à enlever rapidement le fixateur externe. La suppuration persista et on dut pratiquer une amputation de Gritti. La pseudarthrose fistuleuse datait de 6 ans (M. Dan, n° 5880).

— 7 fois on constata une cicatrisation rapide ou une fermeture de la fistule en moins d'un mois (4 cicatrisations per primam après intervention sur le foyer.

A noter : 2 fois une récurrence de la fistule (tarie depuis).

— 5 fois la fermeture de la fistule fut lente. On relève des délais de 2, 3 et 7 mois.

Dans 1 cas la cicatrisation cutanée ne fut obtenue qu'au bout de 2 ans, chez un blessé présentant par ailleurs de gros troubles vasculaires au niveau du membre blessé.

— Dans 3 cas on a constaté une ou plusieurs récurrences de la fistule.

II. — Consolidation.

Nous avons un échec : amputation de Gritti au dixième mois.

M. DAN..., 46 ans, n° 5880.

Pseudarthrose fistuleuse au 1/3 moyen de jambe droite ostéosynthèse avec suppuration sur fracture ouverte).

Adressé d'une autre ville, après 6 ans de suppuration.

Vu en pleine poussée d'ostéite.

Résection des extrémités ostéitiques. Mise en place de 2 fixateurs externes ; gouttière plâtrée postérieure.

Les fiches sont le siège d'une importante suppuration du foyer. Ablation des fixateurs externes.

Echec de 2 essais de mise à plat, et de couverture cutanée. Au dixième mois on se résout à l'amputation.

6 consolidations avant ou pendant le sixième mois (après l'immobilisation par fixateur externe.

M. BEL..., 34 ans, n° 410.

Pseudarthrose fistuleuse vue au troisième mois après fracture spiroïde ouverte au 1/3 moyen de jambe avec troisième fragment tibial. La fracture a été traitée par parage traction et plâtre dans le service.

Mise en place d'un fixateur externe. Excision des tissus ostéitiques. Greffe spongieuse. Tolérance excellente. Fixateur externe maintenu 3 mois.

Plâtre de marche. Consolidation en 4 mois. Cicatrisation cutanée per primam. Excellent résultat.

M. KER..., 18 ans, n° 1412.

Pseudarthrose fistuleuse vue au troisième mois après fracture oblique au 1/3 moyen de jambe avec 3 fragments tibiaux (fracture ouverte traitée par plâtre et traction. Nécrose cutanée.

Vient d'une autre ville.

Excision des bouts ostéitiques. Impaction. 1 fixateur externe. Tolérance excellente. Fixateur externe maintenu 3 mois. Delbet de marche. Consolidation en 4 mois. Cicatrisation per primam.

Excellent résultat.

M. BEG..., 45 ans, n° 1619.

Pseudarthrose fistuleuse vue au troisième mois après fracture ouverte oblique au 1/3 inférieur de jambe.

Troubles vasculaires importants. On a dû pratiquer une ligature des vaisseaux tibiaux postérieurs. Parage. Traction plâtre.

Par ailleurs, fracture multifragmentaire au 1/3 inférieur du fémur, de l'autre côté, traction, puis plâtre ; luxation fracture de la hanche du même côté, traction.

Excision des extrémités osseuses ostéitiques. Greffe cutanée libre. Mise en place d'un fixateur externe.

2 mois après, abrasion d'un bec osseux et greffe de peau libre.

Fixateur externe laissé en place 3 mois. Gouttière plâtrée. 15 jours pour essayer de corriger l'équinisme du pied. Consolidation en 4 mois.

Mais chez ce malade présentant d'importants troubles trophiques la plaie cutanée met 2 ans à cicatriser totalement.

Résultat définitif : genou : 180-90°. Equinisme important qui obligera à pratiquer une arthrodèse sous-astragalienne et médio-tarsienne.

M. GER..., 64 ans, n° 2514.

Pseudarthrose fistuleuse du foyer inférieur dans une fracture à 2 étages de jambe ouverte au niveau du foyer inférieur.

Traitement : parage. Traction.

Traitée au quatrième mois : excision des extrémités ostéitiques, mise en place d'un fixateur externe.

Fixateur laissé en place 6 mois.

Consolidation 6 mois. En 3 mois nette diminution de la fistule. Séquestrectomie à 6 mois. Fistule tarie au dixième mois.

Au dixième mois : bon cal. Genou 180-80°. Tibio-tarsienne raide.

M. LAM... Aissa, n° 2343.

Pseudarthrose fistuleuse de jambe après une fracture fermée de jambe. Retard de consolidation. Coapteur. Greffe vissée. Suppuration.

Le malade a déjà eu un essai de traitement par cadre de Charnley. La fistule a été asséchée en 3 mois. Pas de consolidation.

2 ans après la fracture : mise en place de deux fixateurs externes. Greffe fibiale apposée.

Fixateur externe laissé 3 mois : puis Delbet de marche 1 mois, consolidation en 4 mois.

Au sixième mois : bon cal dense et homogène. Genou excellent mais 6 cm d'accourcissement.

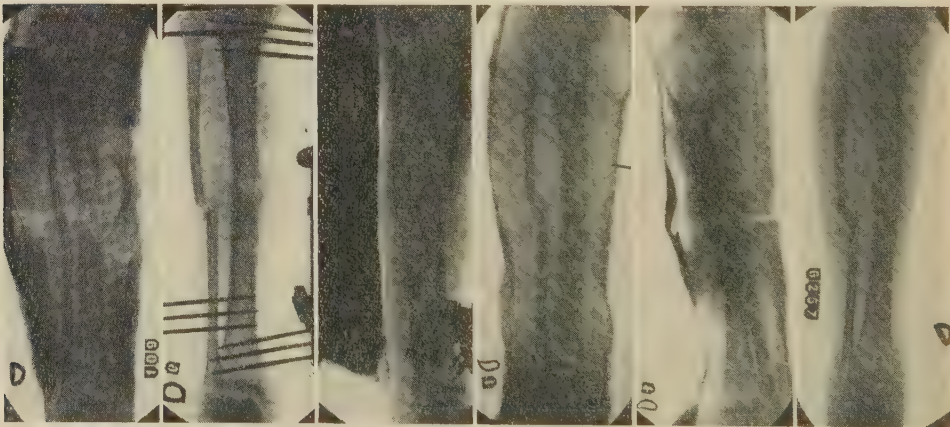
M. BOT..., 17 ans, n° 5040.

Pseudarthrose avec énorme cratère fistuleux au troisième mois, après ;

Fracture transversale largement ouverte au 1/3 moyen de jambe, traité par traction et plâtre.

Par ailleurs fracture diaphysaire fermée de cuisse. Consolidation en 3 mois par traction.

Traumatisme crânien.



Absence de consolidation, avec énorme cratère fistuleux 4 mois après la fracture. Après ostéotomie du péroné et section des bouts ostéitiques, mise en place de 2 F.E.

2 mois plus tard les F.E. sont enlevés.

5 mois après l'opération la consolidation est obtenue.

Ostéotomie du péronée.

Section des bouts ostéitiques. 2 fixateurs externes avec compression gardés 2 mois. Bonne tolérance. Puis plâtre cruro-pédieux de marche.

Cicatrisation de la plaie en 2 mois.

Consolidation en 5 mois. Excellent résultat.

7 consolidations obtenues entre 6 mois et 1 an après la mise en place du fixateur externe.

M. MON...

Fracture itérative sur un ancien foyer suppuré (après ostéosynthèse).

Plâtre, réveil infectieux. Suppuration importante.

Au troisième mois, pseudarthrose fistuleuse en voie de constitution.

Intervention : excision très large. Séquestrectomie importante. Le tibia est devenu très mince.

Mise en place d'un fixateur externe A interne.

Fermeture du foyer sur un drain de Redon.

Suites très simples. Aucune désunion.

Au bout de 2 mois 1/2, greffe inter-tibio-péronière par voie rétro-péronière. Greffe iliaque de 10 cm comblant bien l'espace vide et renforçant le tibia très grêle.

Marche avec appui au cours du sixième mois (tolérance parfaite).

Ablation du fixateur externe au septième mois. Consolidation. Excellent résultat fonctionnel.

Mme BER..., 38 ans, n° 1701.

Vue au troisième mois avec 3 pseudarthroses du même côté.

Humérus gauche : traitée par coapteur. Consolidation en 3 mois.

Pseudarthrose fistuleuse après fracture transversale ouverte de la diaphyse fémorale gauche traitée par ostéosynthèse (plaque).

D'abord essai de traitement par enclouage centro-médullaire après avivement des extrémités osseuses. Echec et suppuration. On doit enlever le matériel métallique.

11 mois après la fracture mise en place d'un fixateur externe gardé 6 mois. Echec. Persistance de 2 fistules. Pas de consolidation. Intolérance et suppuration au niveau des fiches au sixième mois.

On pratique alors une séquestrectomie et excision des trajets fistuleux.

13 mois après, on reprend l'immobilisation par le fixateur externe. On pratique une excision des bouts ostéitiques et une greffe spongieuse. Après 7 mois, une greffe tibiale Inlay et l'on obtient cette fois la consolidation en 1 an.

Par ailleurs, pseudarthrose fistuleuse de jambe après fracture transversale ouverture de jambe au 1/3 moyen avec un trait de refend oblique au 1/3 inférieur.

La fracture a été traitée par plâtre.

Mise en place d'un fixateur externe. 1 mois après, greffe spongieuse.

Fixateur externe gardé 5 mois 1/2. Tolérance bonne.

La malade est mise en P.D.P.

Consolidation obtenue en **9 mois** (la fistule était tarie au moment de la mise en place du fixateur externe.

3 ans après la fracture : la malade marche sans cannes.

Accourcissement de 1,5 cm.

Genou : 180-170°.

Persistance de 2 fistulettes à la cuisse qui se sont taries depuis.

Mlle DET..., 24 ans, n° 560.

Vue au cinquième mois : a présenté : 1 traumatisme cranien, une fracture de l'olécrane gauche, fracture de troisième et quatrième métacarpien gauche. Une fracture diaphysaire du fémur gauche traitée par ostéosynthèse (plaque vissée).

Présente une pseudarthrose fistuleuse au 1/3 moyen de la jambe gauche après fracture ouverte immobilisée en plâtre.

Mise en place d'un fixateur externe. Excision des extrémités osseuses infectées. Fermeture de la peau grâce à 2 débridements latéraux.

Fixateur externe gardé 3 mois, puis plâtre de marche. Bonne tolérance.

Fistule tarie en 1 mois.

Reprise de la marche avec appui.

4 mois après la reprise de la marche, on constate qu'il existe en réalité 2 pseudarthroses serrées à la cuisse et à la jambe.

On pratique une greffe spongieuse à la cuisse, une greffe tibiale Inlay à la jambe.

Consolidation 3 mois après les 2 greffes.

Consolidation définitive : 1 an.

Marche sans cannes. Petit valgus à la jambe. Genou 180-140°.

Accourcissement 4 cm.

Mme PAT., 32 ans.

Pseudarthrose fistuleuse de jambe vue 2 ans après une fracture de jambe ouverte au 1/3 inférieur. (Fracture traitée par ostéosynthèse, plaque, puis greffe vissée).

La malade a eu 7 interventions de nettoyage, sans succès.

Résection du péronée.

Séquestrectomie.

Avivement et résection des extrémités fragmentaires ostéitiques, peau laissée ouverte.

2 fixateurs externes (interne et antéro-externe).

Fixateur externe gardé 2 mois, puis plâtre cruro-pédieux de marche.

Fistule asséchée en 30 jours.

Consolidation en 1 an.

Excellent résultat actuel.

M. CEA..., 42 ans, n° 8064.

Pseudarthrose fistuleuse de jambe vue au quatrième mois, d'une fracture ouverte oblique de jambe au 1/3 inférieur.

Le malade avait déjà subi un essai de traitement par fixateur externe de Judet + plâtre. La fistule venait de s'assécher.

Après ostéotomie du péroné, on pratique une excision des tissus ostéitiques. Mise en place d'un fixateur externe.

Fixateur externe gardé 5 mois. On doit l'enlever à cause d'une petite suppuration au niveau des fiches inférieures.

Puis plâtre cruro-pédieux avec appui au septième mois.

Une petite fistule est réapparue ; traitée par mise à plat et séquestrectomie. Elle ne va se tarir qu'au septième mois, réapparaît au huitième mois et disparaît après séquestrectomie.

Consolidation et marche avec appui 1 an après la mise en place du fixateur externe.

Accourcissement : 2,5 cm.

M. PER..., 39 ans, n° 7848.

Vu 3 ans après une fracture ouverte transversale au 1/3 moyen de jambe, traitée par ostéosynthèse (coapteur).

Pseudarthrose fistuleuse. Le malade est vu porteur de 2 fixateurs externes d'Hoffmann. Enorme fistule. Membre œdématié. Infection autour des fiches.

Ablation de tout le matériel. Désinfection, soins locaux.

Puis mise en place à nouveau de 2 fixateurs externes. Bonne tolérance. Marche avec appui au troisième mois.

Grefe intertibio-péronière au quatrième mois sans enlever les fiches du fixateur externe (greffe iliaque par voie antéro-péronière).

La fistule a été vite asséchée.

Après l'intervention réapparition de 2 ulcération à la face antérieure de la jambe mais celles-ci sont profuses et s'épidermisent rapidement.

Nous avons des nouvelles de ce malade : au onzième mois, encore porteur de ses fixateurs externes. Tolérance bonne. Consolidation obtenue. Pas de suppuration.

M. ROSS..., 37 ans, n° 8019.

Après fracture comminutive au 1/3 moyen de jambe, ostéosynthèse. Suppuration.

Le malade est vu à la troisième année. Mobilité clinique. Image de pseudarthrose typique. Perte de substance au niveau de la corticale externe.

Mise en place d'un fixateur externe avec mis en pression du foyer. Greffe inter-tibio-péronière (greffe iliaque par voie anté-péronière).

La consolidation est obtenue au sixième mois. On laisse par sécurité le fixateur jusqu'au neuvième mois : résultat excellent. Cal magnifique. Genou normal. Arthrose tibio-tarsienne.

Enfin dans 2 cas nous avons obtenu la consolidation en plus de 18 mois, mais dans ces 2 cas, du reste, l'immobilisation par fixateur externe a été assez courte pour ne constituer qu'un épisode au cours du traitement.

En particulier chez :

M. DIO..., 31 ans, n° 5543.

Pseudarthrose fistuleuse de jambe au neuvième mois (avec 2 fistules ant. et int.) après fracture transversale ouverte au 1/3 inférieur de jambe.

On avait traité la fracture orthopédiquement puis pratiqué une greffe vissée. On pratiqua ensuite des interventions de mise à plat et séquestrectomie. Et l'on aboutit finalement à la pseudarthrose fistuleuse, avec une perte de substance de 2 cm sur le tibia.

On mit en place un fixateur externe qui ne resta en place que 3 semaines. La fistule se tarit. On put pratiquer au quatrième mois une greffe inter-tibio-péronière ; mais la fistule récidiva. Au bout d'un an on dut pratiquer une nouvelle séquestrectomie.

Finalement la consolidation fut obtenue en 1 an 1/2 avec persistance d'une fistulette.

Citons encore l'observation de :

M. CAR..., 35 ans, n° 4733.

Qui présentait 10 mois après son accident une double pseudarthrose fistuleuse de jambe.

Le fixateur externe fut employé pour immobiliser et comprimer la pseudarthrose de jambe gauche (primitivement fracture oblique au 1/3 moyen traitée par ostéosynthèse, 2 vis).

On pratiqua une ostéotomie du péronée, une excision des extrémités fragmentaires ostéitiques, la mise en place d'une greffe prélevée sur le fragment supérieur pour combler une perte de substance antérieure, une mise en place de 2 fixateurs externes avec compression.

Les 2 fixateurs externes furent gardés 4 mois (séquestrectomie au troisième mois). Tolérance assez bonne.

La consolidation semblait obtenue au sixième mois, sans fistule.

En fait, l'évolution prouva le contraire. Il fallut attendre la troisième année pour obtenir la consolidation définitive des 2 côtés sans fistule, après une longue histoire semée de réveils infectieux, le malade étant immobilisé par plâtre, puis reprenant la marche avec 2 appareils de soutien.

II. — Les pseudarthroses fistuleuses de cuisse

Nous pouvons faire état de 7 observations de pseudarthroses fistuleuses de cuisse traitées à l'aide du fixateur externe.

— 3 malades avaient été traités dans le service,

— 4 malades venaient d'une autre ville ou d'un autre service.

Une de nos observations a déjà été citée et concerne une malade qui présentait, du même côté, une pseudarthrose fistuleuse de cuisse et une pseudarthrose fistuleuse de jambe. (Elle présentait par ailleurs une pseudarthrose fermée de l'humérus, du même côté également).

On note à l'origine de ces pseudarthroses :

— 3 fois une fracture ouverte :

2 fois cette fracture avait été ostéosynthésée,

1 fois la fracture avait été traitée par traction continue. Il s'agissait, dans le cas particulier d'une énorme fracture ouverte avec plaie de l'artère fémorale, par chevrotines.

— 4 fois une fracture fermée (ces fractures avaient toutes été traitées par ostéosynthèse interne.

Les délais entre la date de la fracture et la date de l'immobilisation par fixateur externe sont très variables.

De 4 mois à 2 ans et 4 mois. (4, 7, 11, 12, 15 mois, 2 ans, 2 ans et 4 mois).

Quel était le montage ?

1 seul fixateur à la face externe de la cuisse dans **4 cas**. Dans 3 cas où le fixateur externe avait été gardé 5, 6 et 7 mois, on n'a pas obtenu la consolidation et l'on a dû reprendre l'immobilisation.

— 2 fois par un montage « entriangle » avec 3 groupes de fiches (traitement en cours.),

— 1 fois par deux fixateurs externes (1 externe, 1 antérieur) pendant 15 mois.

2 fixateurs externes :

— un à la face externe

— l'autre à la face antérieure de la cuisse, dans **3 cas**.

Ces fixateurs ont été gardés 2 mois, 5 mois, 18 mois.

La tolérance.

Les phénomènes d'intolérance ont été constatés chez 6 malades sur 7.

— 2 fois seulement on a dû enlever les fixateurs externes,

— 2 fois l'ablation de la ou des fiches en cause a suffi. La suppuration s'est tarie.

Rappelons cependant que des fiches ont été gardés 15 et 18 mois sans accident.

Les interventions associées.

On a pratiqué dans 6 observations sur 7 une ou plusieurs interventions sur le foyer.

Soit : **opération de nettoyage :**

— excision de trajets fistuleux,

— séquestrectomie,

— excision des extrémités osseuses ostéitiques.

Dans 6 observations :

— 5 fois le jour même de la mise en place du fixateur externe,

— 1 fois 9 mois après.

Soit : **greffes osseuses**, dans 3 observations :

— deux fois immédiatement (greffon tibial apposé + spongieux, greffe spongieuse,

— une fois secondairement : greffon tibial Inlay + spongieux.

Les résultats.

1°) Assèchement du foyer.

Dans 5 cas on a assisté à un assèchement rapide des ou de la fistule en 1 à 2 mois (dans un cas on a eu une cicatrisation per-primam après opération de nettoyage et excision de la fistule.

A noter dans 4 cas, une récurrence des fistules (tarées depuis) : M. Bog..., n° 5129, M. Val..., n° 177, M. Cop..., n° 7691. Il faut citer le cas de **M. Bat...**, n° 8020 : ce malade que l'on avait cru consolidé fut revu avec un foyer mobile, une angulation importante et une récurrence de la fistule. On appliqua de nouveau un fixateur externe « en triangle » à la face externe de la cuisse et la fistule se tarit en **6 jours**.

Dans 2 cas la fistule a persisté longtemps, jusqu'à la consolidation. On a cependant constaté une nette amélioration : M. Per..., n° 3263, M. Ber..., n° 1701. Les fistules ont d'ailleurs fini par se tarir.

2°) Consolidation :

- 2 blessés sont en cours de traitement.
- 1 blessé a été repris par enclouage centro-médullaire.
- 4 fois on a obtenu la consolidation.

Dans 4 cas (dont 3 que l'on avait cru consolidés, on n'a pas obtenu la consolidation au premier essai et l'on a dû reprendre les malades.

Voici les observations :

M. COP..., 34 ans, n° 7691.

Malade vu avec une pseudarthrose fistuleuse de cuisse 2 ans après une fracture fermée transversale du fémur au 1/3 supérieur. Celle-ci avait été traitée dans une autre ville par ostéosynthèse : vis + cerclage, puis coaptateur de Danis + greffe vissée.

Mise en place de 2 fixateurs externes (l'un antérieur, l'autre externe).

Excision puis taille en chevron des extrémités osseuses.

Cicatrisation per-primam.

Fixateurs externes gardé 5 mois. La consolidation clinique et radiologique semble parfaite.

Le malade est revu 2 mois après, avec un foyer mobile et une forte angulation en crosse, du fémur. Pas de fistule.

Ce malade a été repris : on a pratiqué un enclouage centro-médullaire (clou de 14 mm) avec taille en chevron des extrémités osseuses et mise en place de greffes tibiales apposées.

Marche avec appui au troisième mois.

Réveil de la fistule au septième mois.

Au onzième mois, reprend son travail.

Le malade marche bien sans cannes.

Accourcissement : 3 cm. Genou raide.

M. GER..., 34 ans, n° 7196.

Pseudarthrose fistuleuse de cuisse vue 1 an après une fracture spiroïde ouverte du fémur gauche. Par ailleurs : fracture communitive de jambe gauche au 1/3 inférieur (raitée orthopédiquement). Fracture sans déplacement du plateau tibial gauche. Fracture communitive de la rotule gauche. Disjonction pubienne + disjonction sacro-iliaque gauche. Luxation tarso-métatarsienne. Fracture de la tête du premier métatarsien. Plaie de la plante du pied.

La fracture de cuisse avait d'abord été traitée orthopédiquement puis enclouée au deuxième mois.

Au dixième mois, devant une suppuration persistante : ablation du matériel. Mise à plat du foyer. Séquestrectomie.

Donc, 1 an après la fracture : pseudarthrose fistuleuse de cuisse. La jambe est consolidée. Le genou est raide.

Mise en place d'un fixateur à la face externe de la cuisse. Excision de la fistule. Séquestrectomie, mise au contact des extrémités osseuses.

Fistule asséchée en 2 mois.

Fixateur externe gardé 7 mois. Tolérance : petite intolérance aux fiches supérieures. **La consolidation clinique et radiologique semble obtenue en 7 mois.**

Mise en P.D.P., puis en culotte plâtrée. Marche avec appui. Genou : 10° de course.

Malade revu 3 mois après : mobilité du foyer. La peau est bonne. La fistule est bien fermée.

Mise en place d'un nouveau système de fixateur externe « en triangle ». On doit, au bout d'un mois enlever les fiches antérieures pour intolérance. Reste le fixateur à la face externe de la cuisse.

3 mois après : marche sans appui. Les fiches sont bien supportées. Pas de mobilité clinique. Cal nuageux bien visible.

Malade en cours de traitement.

Mais nous avons appris depuis qu'il s'est agi d'un échec. L'appareillage a dû être enlevé et l'on a pratiqué une amputation de cuisse 7 mois après la mise en place du fixateur externe.

M. BAT..., 32 ans, n° 8020.

Malade vu avec une pseudarthrose fistuleuse de cuisse, avec une grosse angulation, 7 mois après une fracture sous-trochantérienne gauche. Cette fracture avait été enclouée dans une autre ville. Suppuration.

Réduction sur table orthopédique.

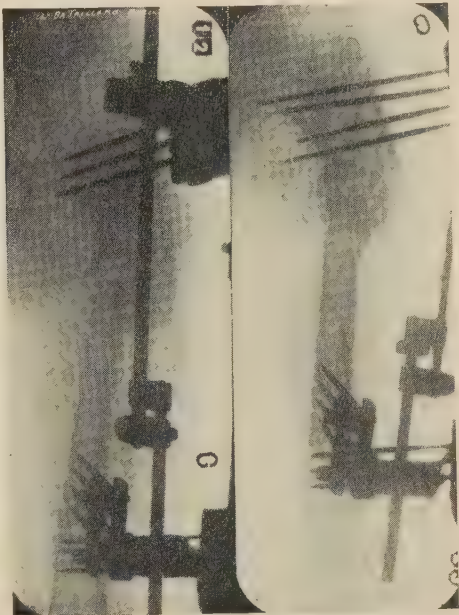
Mise en place d'un fixateur externe de la cuisse. 3 groupes de fiches (1 groupe de fiches dans la crête iliaque).

Nettoyage du foyer. Séquestrectomie.

Fistule asséchée en 1 mois 1/2.

Au bout du cinquième mois, ablation des fiches placées dans la crête iliaque pour intolérance.

Fixateur externe gardé 5 mois : bon cal clinique et radiologique. Genou raide. Hanche et cheville normales. La consolidation semble obtenue. Mise en plâtre.



Pseudarthrose fistuleuse 7 mois après fracture sous-trochantérienne enclouée, premier montage (gardé 5 mois).
Après échec nouvelle tentative d'immobilisation par F.E., la consolidation est obtenue.

Au septième mois, soit 2 mois après : malade revu avec une mobilité du foyer. Récidive de la fistule.

Mise en place après réduction d'un nouveau système de fixateur externe « en triangle » (1 groupe de fiches dans le grand trochanter, 1 groupe antérieur, 1 groupe externe. La fistule est asséchée en 6 jours.

3 mois 1/2 après : bon cal radiologique en bonne voie de consolidation. La plaie est parfaitement cicatrisée.

Malade en cours de traitement.

Nous avons appris depuis, qu'au huitième mois le malade était parfaitement solide à l'ablation des fixateurs externes qui ont été très bien tolérés. Genou raide. Accourcissement 9 cm.

En somme, dans ces 3 observations l'histoire est la même. On a cru la consolidation obtenue. Le fixateur externe a été enlevé et l'on a poursuivi l'immobilisation par plâtre. On a revu rapidement la malade avec un foyer mobile (et fistuleux dans 2 cas). La durée

d'immobilisation par fixateur externe a donc été insuffisante. On a dû reprendre ces malades :

- 1 fois : enclouage centro-médullaire + greffes apposées,
- 2 fois : mise en place d'un nouveau système de fixateur externe « en triangle ».

Nous en rapprocherons la quatrième observation :

Mme BER..., 38 ans, n° 1701.

Pseudarthrose de l'humérus gauche.

Pseudarthrose fistuleuse de la jambe gauche.

Pseudarthrose fistuleuse de cuisse traitée par fixateur externe 11 mois après une fracture transversale ouverte au 1/3 moyen du fémur (celle-ci avait été traitée ailleurs par plaque vissée puis enclouage : suppuration).

Au onzième mois : mise en place d'un fixateur externe à la face externe de la cuisse.

Séquestrectomie et excision des trajets fistuleux. Au bout de 6 mois on doit enlever le fixateur externe car il existe une intolérance aux fiches.

Reprise de l'immobilisation par 2 fixateurs externes, 19 mois après la fracture (soit 8 mois après).

Intervention de nettoyage sur le foyer. Greffe spongieuse.

Au bout de 7 mois, greffe tibiale en Inlay.

Le fixateur externe est gardé 15 mois. La tolérance est bonne.

La consolidation est alors obtenue (3 ans après la fracture).

La malade marche sans cannes. Genou : 180-170°.

Accourcissement : 1,5 cm.

Encore 2 fistulettes à la cuisse (qui se sont tarées depuis).

Dans 3 cas par contre, on a bien obtenu la consolidation au premier essai.

Les observations sont celles de :

M. BUG..., 57 ans, n° 5129.

Pseudarthrose fistuleuse de cuisse 15 mois après fracture du 1/3 moyen du fémur gauche (enclouage + 2 vis pour fixer un troisième fragment, suppuration, séquestrectomie et mise à plat).

Mise en place d'un fixateur externe.

Gardé 3 mois 1/2.

Tolérance assez bonne. Petit suintement au niveau des broches supérieures.

Puis P.D.P. et culotte plâtrée de marche.

Cicatrisation et fermeture de la fistule en 1 mois 1/2.

Consolidation en **6 mois**. Genou 20° de flexion.

Réapparition, 4 mois après la reprise de la marche d'une fistulette qui s'est tarie par la suite.

M. VAL..., 22 ans, n° 177.

Pseudarthrose fistuleuse de cuisse 2 ans 1/2 après une fracture spiroïde fermée du fémur au 1/3 moyen, (traitée par enclouage + cerclage. Suppuration. Séquestrectomie et ablation de 2 fragments intermédiaires : perte de substance. Essais de greffes iliaque et tibiale).

Au bout de 2 ans et 4 mois : mise en place de 2 fixateurs externes. On pratique également :

Opération de nettoyage : excision des extrémités osseuses ostéitiques. Mise à plat.

Mise en place d'un greffon tibial apposé.

Petite suppuration jusqu'au deuxième mois.

Début de suppuration autour des fiches. Ablation du fixateur externe au bout de 2 mois.

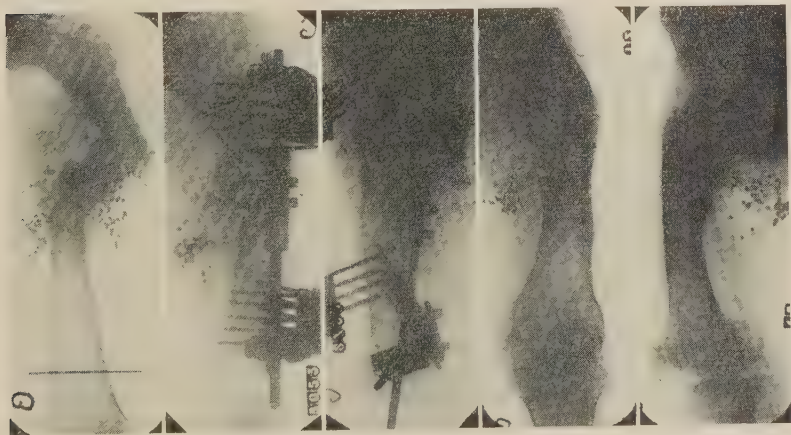
Radios : le malade fait de l'os. La consolidation semble en bonne voie. Greffe en voie de réhabitation. Mise en P.D.P.

La consolidation est obtenue au huitième mois.

Persistance d'une petite fistulette postérieure.

La consolidation étant un peu précaire, le malade marche provisoirement avec un appareil à appui pelvien.

M. PER..., Fl., n° 3263.



Fracas fémoral par coup de fusil de chasse.

Absence de consolidation et fistule au quatrième mois. Mise en place de 2 F.E.
(Consolidation en 20 mois).

Résultat actuel.

Fracas fémoral par coup de fusil de chasse à bout portant.

Plaie de l'artère fémorale. Suture. Bon résultat au quatrième mois. Pseu-

darthrose fistuleuse.

Mise en place de 2 fixateurs externes.

Les fiches sont gardées **18 mois**. A signaler une intolérance aux broches antérieures.

Au neuvième mois on pratique une séquestrectomie avec mise à plat du foyer.

Puis culotte plâtrée.

Consolidation en 20 mois.

Persistance d'une petite fistule. Le malade marche avec un appareil à appui pelvien.

Revu 2 ans après : le malade marche avec une chaussure orthopédique, sans canne.

Pas de fistule.

Accourcissement : 12 cm.

Genou : 180-170° d'une traite.

Le malade retourne à la chasse et fait 6 km dans la campagne.

III. — Les pseudarthroses fistuleuses de l'humérus.

Nous n'avons que deux observations :

1) M. BEN..., 34 ans, n° 5630.

Pseudarthrose de l'humérus au 1/3 moyen, 1 an 1/2 après sa fracture. Ce malade avait subi une tentative de greffe. Le greffon était séquestré.

On pratiqua une séquestrectomie, une résection en chevron des bouts ostéitiques.

Mise en place d'un fixateur externe.

En un mois : cicatrisation. La fistule est tarie. Cal nuageux.

Le fixateur externe fut enlevé au troisième mois et le malade plâtré. On vit alors réapparaître une petite fistulette et l'on constata l'échec.

La fistule se tarit progressivement, en un mois. On attendit encore un mois et on pratiqua alors un enclouage par clou de Rocher de 27 cm + greffe spongieuse.

Après suppuration importante, le clou fut enlevé au bout de 11 mois.

Il persistait alors 2 fistules externe et interne. La consolidation était obtenue.

Le malade a été revu encore 1 an après.

Les fistules étaient taries. L'humérus bien solide. Le coude parfait avec une prosupination normale.

L'épaule ne dépassait pas 90° d'abduction.

2) M. GAR..., 26 ans, n° 7800.

Il s'agissait d'une fracture ouverte enclouée avec une suppuration. Coaptation au quatrième mois. Le blessé avait présenté une fracture par balle au 1/3 supérieur de l'humérus, enclouée dans une autre ville.

Le blessé est vu au quatrième mois.

Suppuration importante avec fistule antéro-externe.

Douleurs vives.

L'extrémité supérieure du clou fait saillie sous la peau et limite la mobilité de l'épaule.

Mise en place d'un fixateur externe.

Ablation du clou qui fait saillie sous la peau au niveau de l'acromion.

2 mois après, ablation du fixateur externe dont les 2 broches supérieures sont mobiles.

Solidité clinique. Bon cal radiologique.

Coude parfait. Abduction de l'épaule : 70°.

B. — CONCLUSIONS

Que peut-on tirer de notre bilan :

1°) Consolidation du foyer :

Sur 25 pseudarthroses infectées traitées avec l'aide du fixateur externe :

— 2 échecs

• 1 pseudarthrose fistuleuse de cuisse,

1 amputation de Gritti dans une pseudarthrose fistuleuse de jambe datant de 6 ans, dont les parties molles étaient dans un état catastrophique.

— 23 consolidations : il est vrai que 2 fois la consolidation a été obtenue après échec temporaire de l'immobilisation par fixateur externe, par un enclouage centro-médulaire (après un assèchement du foyer).

Dans deux cas également à la jambe, l'immobilisation par fixateur externe ne constitua qu'un épisode dans une longue histoire de réveil infectieux. La consolidation fut obtenue en plus de 18 mois. L'effet fut cependant des plus bénéfiques, car on crut les deux fois la partie définitivement gagnée.

Ces chiffres nous semblent intéressants car on connaît la gravité des pseudarthroses diaphysaires fistuleuses. En effet, aux membres inférieurs, le chiffre général de 20 % d'échecs est courant.

Un bilan récent de R. MERLE D'AUBIGNÉ et coll. donne les résultats suivants à propos de 814 pseudarthroses diaphysaires.

— cas septiques : 215, échecs post-opératoires 29, soit environ 13 %.

A propos du cas particulier des pseudarthroses infectées de la diaphyse fémorale, les chiffres de CAUCHOIX et RAMADIER sont éloquentes :

— 12 cas : 6 consolidations

6 amputations : 3 primitives, 3 échecs

dans 6 cas traités par enclouage centro-médullaire + greffe, les auteurs ont eu 2 amputations.

En ce qui concerne les pseudarthroses infectées traitées avec l'aide du fixateur externe :

— Il faut citer les deux beaux succès de VINCENT, qui vit se consolider après mise en place du fixateur externe d'HOFFMANN, 2 pseudarthroses de jambe à la limite de la conservation, en 4 mois.

— Mais la statistique la plus importante est celle de R. et J. JUDET. R. JUDET et GALEZ font état récemment de 34 cas de pseudarthroses suppurées traitées avec le fixateur externe à compression de JUDET. Ils ont eu 5 amputation dont 4 pandiaphysites suppurées après enclouage.

Les critères de consolidation sont bien difficiles à apprécier cliniquement et radiologiquement. De toute façon, les délais sont variables, mais, en général très longs (entre 6 et 18 mois aux membres inférieurs le plus souvent) témoins de la gravité de l'affection.

Rappelons que dans 3 cas nous avons cru obtenir la consolidation à la cuisse. Nous avons enlevé le fixateur externe et plâtré les blessés. Ceux-ci ont été revus avec un foyer mobile et fistuleux.

Il faut donc à notre avis prolonger très longtemps l'immobilisation par fixateur externe, même lorsque l'on a l'impression que la consolidation est obtenue, et surtout à la cuisse où l'immobilisation plâtrée s'est avérée insuffisante par 3 fois.

Est-ce possible de laisser longtemps les fiches en place?

2°) Tolérance aux fiches.

Certains (R. MERLE D'AUBIGNÉ) craignent des accidents de suppuration autour des fiches et pensent qu'elles entraînent un risque de diffusion de la suppuration au niveau de la diaphyse.

Pour R. JUDET et GALEZ, la tolérance semble bonne. Après quelques mois cependant, il existe fréquemment une lyse osseuse autour des fiches, d'où mobilité. Les auteurs préconisent les fiches en vitallium.

Pour notre part, nous relevons les chiffres suivants :

— A la jambe : 2 intolérances sur 16 cas.

— A la cuisse, 6 intolérances sur 7 cas. Peut-être peut-on expliquer la plus grande fréquence de ces phénomènes à la cuisse par le fait qu'il s'agissait le plus souvent de malades ayant subi un enclouage centro-médullaire.

Cependant, il faut signaler que des fiches sont restées en place 18 mois sans inconvénients.

Par ailleurs, certains malades ayant présenté des phénomènes d'intolérance aux fiches on a enlevé celles-ci ; puis on en a placé d'autres en peau saine. Cette fois-ci les fiches ont été bien tolérées.

Enfin nous avons pu parfois prolonger l'immobilisation en enlevant seulement les fiches mal tolérées.

En somme :

Les phénomènes d'intolérance nous ont semblé relativement plus fréquents que dans les fractures fraîches, et ceci essentiellement à la cuisse.

De toute façon, ces intolérances ou ces suppurations nous ont semblé bénignes et surtout localisées. Nous n'avons pas observé de diffusion de l'infection par les fiches.

Nous avons pu le plus souvent prolonger longtemps l'immobilisation par fixateur externe :

— Jusqu'à 11 mois à la jambe.

— Jusqu'à 18 mois à la cuisse.

Ceci nous conduit à penser qu'on peut poursuivre longtemps jusqu'à consolidation l'immobilisation des pseudarthroses infectées par fixateur externe. Une technique irréprochable, plaçant solidement les fiches en peau saine et à bonne distance du foyer permet d'éviter bon nombre d'accident.

Il faut persévérer en cas de petite intolérance. Des soins locaux

sont souvent suffisants pour tarir le petit suintement qui reste localisé.

Il faut n'enlever que les fiches ou le groupe de fiches responsables de la suppuration.

Et si l'on est obligé d'enlever les fiches, on peut parfaitement en placer d'autres en peau saine et poursuivre l'immobilisation.

3°) Enfin, il nous semble que l'immobilisation stricte et éventuellement la compression par fixateur externe d'HOFFMANN agit de façon extrêmement favorable sur la suppuration, permettant presque toujours l'assèchement du foyer et dans bon nombre de cas un assèchement rapide.

Ceci a également été souligné par R. JUDET et GALEZ. Pour eux le fixateur externe à compression agit rapidement et efficacement sur la suppuration : celle-ci se tarit, la plaie bourgeonne et s'épidermise.

A cet égard, R. et J. JUDET accordent un rôle essentiel à la compression axiale qui supprime l'espace interfragmentaire et collabe les cavités osseuses infectées.

En ce qui nous concerne : presque toujours nous avons pratiqué une opération de nettoyage sur le foyer : excision de la fistule séquestrectomie et mise à plat, avec parfois résection des extrémités osseuses infectées et horizontalisation du foyer ou taille en chevron pour permettre une réduction parfaite et une bonne impaction ou la compression.

Dans plus de la moitié des cas nous avons assisté à une cicatrisation per-primam ou à un assèchement rapide du foyer. Lorsque le foyer était à nu, la plaie a bourgeonné et s'est épithélialisée rapidement.

Parfois l'assèchement a été plus lent et la suppuration a persisté malgré une nette amélioration.

Nous n'avons qu'un seul échec véritable.

Les récidives de la ou des fistules ont été très fréquentes, nécessitant parfois des mises à plat itératives.

Pour R. JUDET et GALEZ, dans environ la moitié des cas il persiste une ostéite résiduelle. Mais cela n'est que le témoin de la gravité de l'infection et n'est pas à mettre au passif du procédé.

4°) **Les défauts d'axes ne nous ont pas semblé importants ni fréquents.** 2 fois à la jambe on note après consolidation une angulation gênante.

En effet, on a pu signaler en cas de fixateur externe avec compression axiale des défauts d'axes. Dans ces cas, il existe (R. JUDET et GALEZ) une lyse au niveau du foyer : 5 à 10 mm le plus souvent, mais qui a pu atteindre pour eux 48 mm au fémur ou 25 mm à la jambe. Ceci explique l'angulation possible au niveau du foyer.

Pour notre part, nous avons noté qu'il faut de temps en temps serrer l'écrou sur la barre d'union pour maintenir une pression modérée. Une surveillance clinique et radiologique fréquente s'impose dans ces conditions.

C. — INDICATIONS

Les résultats qui viennent d'être analysés et les possibilités que donne seule l'utilisation du fixateur externe, nous paraissent dans ces pseudarthroses fistuleuses et infectées, justifier des indications très larges, et presque systématique de son emploi.

En effet, toutes les autres méthodes, quelque'elles soient, exigent pour ne pas courir à un échec certain, une succession de temps opératoires espacés dans le temps :

— il faut dans un premier temps obtenir l'assèchement du foyer par une opération de nettoyage et sa couverture cutanée (souvent même, ce premier temps comporte deux temps successifs) ;

— plusieurs mois après, seulement, on peut dans un deuxième temps, envisager la cure vraie de la pseudarthrose, par greffe et ostéosynthèse. Les risques d'intolérance au matériel métallique demeurent certains, même après de longs délais.

L'utilisation du fixateur externe permet de bloquer en un seul temps le nettoyage chirurgical du foyer et éventuellement sa couverture, avec la mise bout à bout des fragments avivés et leur

immobilisation rigoureuse en position correcte, parfois complétée par la mise en pression axiale du foyer. On gagne ainsi un temps considérable, et parfois ce temps opératoire unique suffit à obtenir la consolidation. D'autres fois, il faut recourir secondairement à une greffe d'appoint après cicatrisation du foyer. Mais celle-ci peut être faite sous le couvert de l'immobilisation obtenue en bonne position, dans des conditions beaucoup plus simples. C'est ainsi qu'à la jambe, on peut placer une greffe inter-tibio-péronière, sans enlever le fixateur externe.

Il faut enfin insister sur le fait que si, à la jambe, au bras ou à l'avant-bras, il nous semble que cette méthode peut être mise en parallèle avec la méthode classique en plusieurs temps, à la cuisse, par contre dans certaines pseudarthroses gravement infectées, contre-indiquant toute cure locale par greffe ou synthèse, elle nous apparaît la seule qui permette parfois de sauver un membre.

Nos indications seront donc très larges toutes les fois que la pseudarthrose est véritablement infectée ou l'a été de telle sorte qu'on redoute un réveil infectieux grave. Mais le principe du traitement étant admis, ses modalités d'application sont à discuter.

Il faut obtenir une immobilisation rigoureuse. C'est pourquoi, on a avantage, tout au moins, à la jambe et à la cuisse, à utiliser deux fixateurs dans des plans différents, quand l'état des téguments le permet. L'immobilisation ainsi obtenue est parfaite et en tous cas, beaucoup plus efficace que l'immobilisation plâtrée. Nous rappelons seulement à cet égard, que dans deux cas que nous avons cru consolidés, nous avons assisté après ablation de l'appareillage et plâtre à un nouveau déplacement et à la réapparition de la fistule.

Dans le cas particulier de la pseudarthrose de cuisse, on a certainement avantage à utiliser un fixateur à la face externe et un fixateur à la face antérieure de la cuisse. Le plus souvent dans les pseudarthroses, le genou est raide. Le cul-de-sac synovial antérieur est symphysé et ne risque rien. Par contre, si le genou est libre, il vaut mieux n'utiliser qu'un fixateur à la face externe de la cuisse, ou mieux un montage « en triangle » avec un groupe de fiches antérieures dans le fragment supérieur. En ce cas, également, on peut dilacérer un peu sous anesthésie générale, les fibres

du quadriceps sur les fiches antérieures comme le conseille HOFFMANN puis ZAMBAUX, de façon à permettre une petite mobilisation du genou.

Le traitement du foyer est en général fait dans la même séance opératoire, il doit être pratiqué suivant les règles habituelles :

- excision des trajets fistuleux,
- régularisation des bouts ostéitiques avec horizontalisation du foyer ou taille en chevron, après ouverture des canaux médullaires,
- séquestrectomie,
- suivant les cas, couverture cutanée immédiate ou pansement à plat sous compresse vaselinée,
- une résection du péroné à la jambe, sera par ailleurs indispensable si l'on veut exercer une pression axiale ou une bonne impaction.

Deux échecs à la cuisse, alors que nous avons cru la partie gagnée, nous font insister sur le fait que l'immobilisation par fixateur externe, avec ou sans compression, suivant les cas, doit être longtemps prolongée. Nous avons vu que c'est possible et que des fiches peuvent être très longtemps tolérées.

La consolidation est difficile à apprécier. Même lorsqu'on a l'impression qu'elle est obtenue, on a avantage à laisser le fixateur externe encore 2 ou 3 mois en faisant par exemple reprendre la marche avec appui pour les pseudarthroses de jambe ou de cuisse.

La greffe osseuse complémentaire ultérieure ne sera, le plus souvent discutée qu'après assèchement du foyer depuis plusieurs semaines. Elle s'avérera parfois inutile, l'immobilisation et la compression après désinfection ayant suffi à obtenir le cal. D'autres fois, elle sera indispensable, mais facilement faite sur un foyer aligné et asséché.

La greffe inter-tibio-péronière, a à cet égard une place de choix à la jambe car passant en tissus sains, elle peut être pratiquée, le fixateur externe restant en place, et prend un intérêt évident après des résections importantes sur le tibia lorsque cet os est particulièrement grêle.

Un cas particulier est constitué par les pseudarthroses avec perte de substance. Deux attitudes sont discutables.

On peut mettre les fragments au contact et comprimer au prix d'un accourcissement parfois important.

On peut également et c'est là l'intérêt du fixateur externe, maintenir la longueur du membre et l'alignement des fragments tout en immobilisant rigoureusement. Il faut dans ces cas ne pas toucher au péroné qui constitue une attelle rigide supplémentaire. On pourra toujours tenter après une greffe de comblement, une fois le foyer asséché.

Le fixateur externe trouve donc dans les pseudarthroses fistuleuses une magnifique indication. Quelques rares contre-indications, presque toujours temporaires peuvent naître d'un trop mauvais état cutané et des parties molles.

CHAPITRE III

L'UTILISATION DU FIXATEUR EXTERNE DANS LES PSEUDARTHROSES FERMÉES

A. — BILAN

Autant les indications du fixateur externe, dans les pseudarthroses infectées et fistuleuses, nous ont paru devoir être larges, et faire de son utilisation le procédé ou la méthode de choix et parfois de sauvetage, autant ces indications dans les pseudarthroses fermées nous paraissent-elles au contraire devoir être limitées.

C'est ainsi que nous n'avons retrouvé dans notre statistique que 5 cas (4 pseudarthroses fermées de jambe, 1 pseudarthrose fermée de cuisse) de pseudarthroses fermées dans lesquelles le fixateur externe fut employé.

La première de nos observations confirme le rôle essentiel que peut jouer une immobilisation stricte et une mise en pression du foyer.

M. MAR... Paul, 23 ans, n° 1300.

Fracture transversale des 2 os de la jambe gauche à l'union 1/3 moyen, 1/3 inférieur avec une plaie à la face antérieure de la jambe ne communiquant pas avec le foyer.

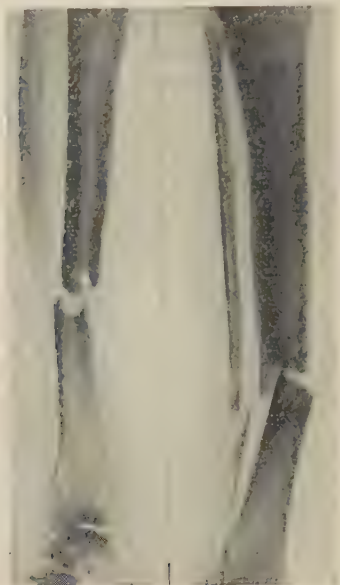
Traitement : immobilisation par plâtre, greffe cutanée secondaire.

Au quatrième mois : pseudarthrose serrée du tibia ; une staphylococcie cutanée à la face externe de la jambe exclut tout geste d'ouverture du foyer.

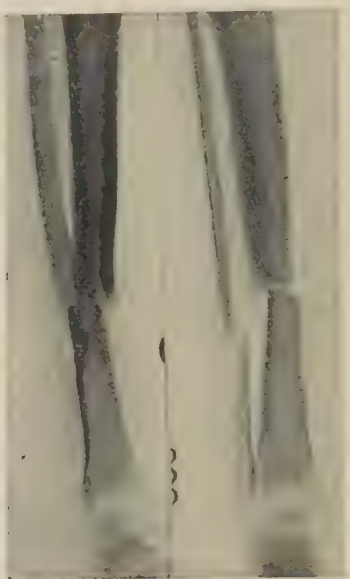
Mise en place d'un fixateur externe d'HOFFMANN antéro-interne, mise en pression du foyer.

Tolérance aux fiches : excellente.

En 3 mois consolidation clinique et radiologique parfaite. Peau cicatrisée.
Genou 180-90°. Tibio-tarsienne un peu raide.



Fracture tibiale de jambe



Absence de consolidation.
Début au cinquième mois.



Mise en pression.
Aucun geste sur le foyer en raison
d'une staphylococcie cutanée.



Consolidation.
clinique et radiologique
en quatre mois.

Nous avons 4 autres cas dans lesquels on pratiqua en même temps que la mise en place du fixateur externe, un apport osseux :

M. PER..., 47 ans, n° 6614.

Fracture transversale 1/3 moyen de la jambe avec plaie, traitée par 2 broches intra-médullaire + plâtre.

4 mois 1/2, retard de consolidation.

Un fixateur externe + greffon tibial apposé + spongieux.

Tolérance aux fiches d'abord parfaite. Intolérance aux fiches supérieur en fin de traitement.

Consolidation : obtenue à 3 mois. Reprise effective de la marche au cinquième mois.

M. AUG..., 40 ans, n° 7206.

Fracture transversale 1/3 moyen de la jambe. Traité ailleurs par ostéosynthèse. Plaque vissée.

Vu en quinzième mois en pseudarthrose.

Fixateur externe en triangle (3 groupes de fiches) + Avivement + greffe inlay tibiale.

Intolérance passagère aux fiches supérieures.

Consolidation en 5 mois mais varus obligeant à pratiquer secondairement une ostéotomie en chevron.

M. FAI..., 32 ans, n° 7061.

Fracture transversale 1/3 moyen des 2 os de la jambe + troisième fragment triangulaire.

Vient d'ailleurs : au cinquième mois, retard de consolidation.

Un fixateur externe (2 barres d'union). Greffon tibial apposé.

Appui au bout d'un mois 1/2.

Fixateur externe gardé 3 mois. Bonne tolérance.

Puis plâtre cruro-pédieux de marche.

Consolidation en 6 mois 1/2. Reprise de la marche. Bon genou.

En fait c'est un échec, car seul le greffon est consolidé, en effet 10 mois après, à l'occasion d'un traumatisme minime, nouvelle fracture : traitement par plâtre.

Consolidation en 5 mois, mais seule la zone correspondant au greffon est bien consolidée. Le trait de fracture est encore visible.

Notre quatrième observation est celle d'une pseudarthrose de cuisse :

M. PER..., 23 ans, n° 2171.

Blessé présentant une ankylose de la hanche gauche à la suite d'une arthrite aiguë.

A la suite d'un accident de la route.

Fracture largement ouverte oblique au 1/3 moyen du fémur gauche avec troisième fragment long d'environ 3 cm.

Au service d'urgence devant le tableau clinique d'ischémie du membre inférieur gauche, on a pratiqué une découverte de l'artère fémorale, (contusion simple de l'artère. L'artériotomie a montré une lumière artérielle libre).

On place une traction trans-tibiale sur attelle de Braun.

Après plus de 3 mois de traction :

Mobilité clinique importante du foyer,

Axes imparfaits,

Radiologiquement : pas de cal.

3 mois 1/2 après la fracture :

Alignement des fragments que l'on maintient par un fixateur externe, à la face externe de la cuisse,

Grefte tibiale apposée, placée dans une tranchée, à la face antéro-externe du foyer de fracture.

Suites simples : on commence à mobiliser progressivement au bout d'un mois le genou enraidit. Appui léger au cinquième mois.

Le fixateur externe est gardé 6 mois 1/2. Consolidation clinique et radiologique parfaite. Reprise de la marche avec appui.

B. — CONCLUSIONS

Notre expérience limitée ne nous permet pas de nous étendre sur l'intérêt de la mise en place du fixateur externe d'HOFFMANN dans les pseudarthroses fermées.

Cependant, certains chiffres peuvent être cités en faveur de la fixation externe :

- Ceux des frères JUDET : ils avaient en 1959, sur 49 cas de pseudarthroses aseptiques :

- pour 22 traitées par immobilisation - compression simple 1 échec - 21 succès,

- pour 27 traitées par immobilisation - compression - greffe 27 succès.

- Ceux de S. WALTER : qui a vu guérir de façon régulière et rapide 5 pseudarthroses rebelles du cubitus traitées par fixateur externe à compression axiale et petite greffe spongieuse.

ZAMBAUX également, dans sa thèse parle de 2 pseudarthroses de cuisse, consolidées en 3 mois, avec reprise de la marche au bout de 2 mois.

Ces chiffres sont bien sûr, éloquentes et témoignent en faveur de l'élément bénéfique apporté par la compression, cependant nous ne pensons pas qu'il soit bon d'être systématique et d'appliquer le fixateur externe dans la majorité des cas de pseudarthroses fermées.

Il peut en effet exister de petits inconvénients.

Non pas tant les phénomènes d'intolérance aux fiches. Ils sont rares et peu graves.

Que l'existence toujours possible de petits défauts d'axes. L'impaction puis la mise en pression du foyer peuvent entraîner de petits défauts d'axes, surtout quand le montage est unilatéral, on est amené de temps en temps à serrer l'écrou ou la barre d'union. Il faut alors contrôler cliniquement et radiologiquement les axes et à notre avis une surveillance médicale soutenue est nécessaire.

Et surtout si la pseudarthrose est rigoureusement aseptique on peut proposer **un autre procédé d'immobilisation**, et éventuellement d'impaction du foyer.

En effet une ostéosynthèse au niveau du foyer est possible, permettant :

— un alignement parfait,

— une immobilisation peut être encore plus rigoureuse (on peut par exemple placer un ou deux coapteurs de Danis, ou un gros clou centro-médullaire après alésage.

Nous ne voulons ni ne pouvons donc parler d'indications du fixateur externe dans le traitement des pseudarthroses fermées. Par ailleurs la valeur des méthodes d'ostéosynthèse interne associée à la greffe dans de tels cas est suffisamment démontrée, qu'il s'agisse d'enclouage, ou de coapteurs simples ou doubles pour que dans les cas véritablement aseptiques n'ayant jamais laissé aucun doute sur l'absence d'infection du foyer, nous ne puissions pas y renoncer.

Cependant nous aurions actuellement tendance à préférer le fixateur externe toutes les fois que nous ne sommes pas sûr d'avoir affaire à un foyer rigoureusement aseptique.

— S'il s'est agi d'une fracture ouverte au départ,

— Si on a constaté une intolérance à un éventuel matériel de synthèse ou d'une façon général l'existence de phénomènes inflammatoires au niveau du foyer au cours de l'évolution,

— Et bien sûr lorsque l'état cutané ne permet pas d'envisager raisonnablement une greffe et à plus forte raison une synthèse métallique dans le foyer.

QUATRIÈME PARTIE

INDICATIONS EN CHIRURGIE ORTHOPÉDIQUE

Le fixateur externe d'HOFFMANN est sans doute avant tout un appareil destiné au traitement des fractures ou de leurs complications. Toutefois, ses possibilités : qualité de l'immobilisation, possibilité de supprimer le plâtre, possibilité de compression, absence de tout matériel métallique dans le foyer, font qu'il peut trouver en dehors de la traumatologie des indications rares, mais dont la connaissance est précieuse ; il devient alors le complément de certaines opérations orthopédiques en chirurgie réparatrice. Nous apporterons dans cette dernière partie, quelques exemples de ces indications particulières qui pourraient sans doute être étendues à d'autres cas encore.

I. — Immobilisation rigoureuse et prolongée d'une articulation.

On conçoit l'intérêt de cet appareillage lorsque le plâtre est inutilisable ou insuffisant.

Nous pouvons citer à titre d'exemple nos deux observations :

L'observation de M. MOR..., 49 ans, n° 7088.

Il présentait une coxalgie droite abcédée, réveil d'une coxalgie présentée à 25 ans et traitée par 11 mois de plâtre.

Il présentait d'importantes lésions destructrices de la tête fémorale et du cotyle avec subluxation de la tête fémorale vers le haut.

Ce malade subit d'abord, après l'excision des lésions du cotyle et de la tête fémorale, une arthrodèse ostéotomie de Brittain avec greffon tibial.

Immobilisation par plâtre pelvi-dorso-pédieux.

1 an et 1 mois après : devant l'échec du traitement : récurrence des fistules. Absence de fusion de l'arthrodèse. Fracture du greffon, on pratiqua de nouveau un abord direct du foyer.

On pratiqua un avivement de l'extrémité supérieure du grand trochanter et du col fémoral, un avivement de la partie supérieure et du fond du cotyle.

L'immobilisation et la mise au contact des extrémités osseuses fut parfaitement obtenue par la mise en place d'un fixateur externe d'Hoffmann. Les fiches étaient placées dans la crête iliaque et dans la diaphyse fémorale.

Fermeture sur un drain de Redon et plâtre pelvi-dorso-pédieux.

Suites simples en continuant le traitement antibiotique.

Le genou est libéré au troisième mois.

Ablation du plâtre 15 jours plus tard.

Les fiches très bien tolérées sont enlevées au dixième mois, car elles tiennent mal dans la crête iliaque.

Culotte plâtrée. Reprise de la marche avec appui pendant 2 mois.

Au bout d'un an, le malade est solide cliniquement, en bonne position.

L'appui unipode est possible.

La cicatrisation est bonne. Pas de fistule.

Radiologiquement cependant, la fissure osseuse n'est pas parfaite.

Une autre observation concerne une malade de 21 ans.

Mlle DUP..., Josette.

Brûlée par une explosion de propane.

Brûlures à 54 % : visage, cou, 2 membres inférieurs, 2 membres supérieurs.

Cette malade présenta au troisième mois d'évolution, une arthrite infectieuse de la hanche gauche. La radio montrait d'importantes lésions destructives de la tête fémorale avec luxation progressive de la tête.

Le plâtre, de même que la mise en traction étaient impensables en raison des lésions de brûlures et de la fragilité des greffes qui avaient été pratiquées.

La hanche fut parfaitement immobilisée par une fixation externe à appui bi-iliaque et fémoral, formant un montage en triangle. Montage extrêmement solide, permettant de traiter les lésions cutanées et en particulier une importante escarre.

La malade est en cours de traitement.

II. — L'immobilisation et la mise en pression d'une résection du genou.

Le fixateur externe peut également être utilisé pour immobiliser et mettre en pression les extrémités osseuses après une résection articulaire et notamment une résection du genou (thèse de N. HOFFMANN, à propos de 21 cas).

Nos observations concernent uniquement des résections du genou, cependant notre maître, le Professeur J. CREYSSEL, nous a fait part d'une observation personnelle dans laquelle il a utilisé le fixateur externe d'HOFFMANN avec succès après une arthrodèse tibio-tarsienne, pour arthropathie tabétique.

Voici nos 5 observations :

La première observation a été citée dans la thèse de N. HOFFMANN.

1) M. CH..., 61 ans.

Arthrite suppurée du genou droit.

Résection du genou et contention par une double fixation externe. Une faute de technique fait passer les fiches inférieures externes sur le trajet du S.P.E. qui est lésé.

Tolérance bonne.

On enlève le fixateur externe au bout de 1 mois 1/2.

Marche avec appui sans plâtre au troisième mois. Bon contrôle radiologique.

2) M. DESS... Jacques, 34 ans.

Brûlé à 16 % par courant 10.000 volt, au bras droit et à la jambe droite.

Ce malade anurique et traité par le rein artificiel, dut être amputé de son bras droit.

Après mise en place d'une greffe dermo-épidermique recouvrant une énorme plaie articulaire du genou droit, on pratiqua une résection du genou droit.

La synthèse fut assurée par deux agrafes de Dajarié en avant et un fixateur externe d'HOFFMANN.

On constata dans les suites l'apparition d'une arthrite infectieuse de la hanche droite, évoluant à bas bruit.

Après une incision de drainage, on installa une traction continue à 3 kg exercée sur le segment proximal du fixateur externe et sur un clou de Steinmann placé à la face interne du fémur.

Les suites ont été très favorables et trois mois après la hanche était entièrement mobile et indolore. Le genou présentait une consolidation clinique et radiologique parfaite.

7 mois après, le malade a été revu avec une hanche indolore et un genou parfaitement solide.

3) Mme LAR... Alice, 54 ans, n° 8943.

Adressée dans le Service pour arthrite infectieuse du genou gauche, datant d'un an 1/2, traitée jusque là par immobilisation plâtrée, avec grosses lésions destructrices des extrémités articulaires.

Intervention : Incision verticale médiane. Résection large du genou. Contention par un double fixateur externe. Pas de plâtre.

Suites simples en dépit d'un petit point de suppuration au niveau de l'incision.

Ablation des fixateurs externes 3 mois 1/2 après.

Discrète intolérance au niveau des fiches supérieures du fixateur externe.

Genou solide. Marche avec appui.

La malade a du reste été opérée entre temps pour une cholécystite avec distomatose de la voie biliaire principale.

4) M. MOR..., 65 ans, n° 8281.

Malade polyarthrosique avec genou valgum bilatéral. Importante arthrose des 2 genoux.

a) **Arthrodèse résection du genou droit** : contention par cadre de Charnley et gouttière plâtrée postérieure.

On doit enlever l'appareil de Charnley au vingtième jour car il est mal toléré. Immobilisation par simple plâtre cruro-jambier.

6 mois plus tard : le malade marche facilement avec un plâtre inguinomalléolaire. Mais les radios ne montrent pas de consolidation du foyer d'arthrodèse.

b) **Reprise de l'arthrodèse** : on repasse par l'incision antérieure, excision du tissu scléreux inter-fragmentaire. Mise en place dans une tranchée antérieure d'un greffon cortico spongieux prélevé sur la crête iliaque.

Contention et coaptation parfaite par 2 fixateurs d'Hoffmann.

Suites : les broches sont parfaitement tolérées pendant les 3 mois où elles sont laissées en place. Le montage est extrêmement satisfaisant ; mais les suites ont été troublées par l'apparition de plusieurs collections suppurées qui ont obligé à maintenir le malade en plâtre pendant encore plusieurs mois.

5) La cinquième observation est celle d'une brûlée et sera présentée plus loin. Mme NAF..., 22 ans.

R. et N. HOFFMANN décrivent bien les trois manières de placer l'appareil.

Soit double fixateur externe.

— Les fiches pouvant être **juxta articulaires** en plaçant un fixateur à la face interne de l'articulation et un fixateur à la face antéro externe ; les fiches fémorales internes sont placées assez bas pour ne pas menacer l'artère. Les fiches tibiales externes sont placées obliquement dans l'os à travers les muscles en évitant le paquet vasculo-nerveux tibial antérieur. Ce montage permet en orientant correctement les poignées de placer les deux barres

d'union dans le plan frontal moyen. On peut donc exercer sur les surfaces de résection une pression bien dirigée, bien répartie sans aucun danger de bascule.

— Les fiches pouvant être placées **à distance** du foyer opératoire avec un tuteur antérieur et un tuteur externe : les barres d'union ne peuvent pas en ce cas être placées exactement dans le plan frontal moyen, mais ce montage est plus sûr, surtout si le foyer a été infecté. D'autre part, les fiches sont placées dans l'os résistant des diaphyses et tiennent mieux.

Soit fixateur externe unique et antérieur, le risque est celui d'une dérotation possible de l'axe si l'on exerce une compression trop forte. La compression n'est du reste peut-être pas indispensable et l'on peut se contenter d'utiliser une barre d'union simple (R. HOFFMANN).

Il nous semble pour notre part, malgré une expérience encore bien limitée, que la mise en place de deux fixateurs externes avec compression permet d'immobiliser parfaitement le foyer, avec une fixité bien meilleure que celle obtenue par le cadre de Charnley — comme l'a écrit P. PADOVANI dans la préface du guide technique et clinique de R. HOFFMANN.

Par ailleurs, les fiches plus petites et fixées plus solidement sont peut-être mieux tolérées que les broches du cadre de Charnley.

III. — D'une manière générale le fixateur externe peut jouer un rôle essentiel dans la prévention et surtout le traitement de certaines attitudes vicieuses chez des malades qui ne supportent pas le plâtre ou chez qui on ne peut pas envisager la synthèse interne, paralytiques, hémiplégiques, brûlés.

Nous voudrions insister sur les indications du fixateur externe chez les brûlés.

Le fixateur externe peut avoir des indications immédiates car on ne peut pas immobiliser ces malades en plâtre. Le cas particulier, l'étendue et la position des zones brûlées orienteront le traitement.

Si l'on peut placer des fiches en zone saine, le fixateur externe constitue certainement le meilleur procédé d'immobilisation permettant la mobilisation du malade, la surveillance et le traitement de ses brûlures et au besoin la suspension du membre brûlé pour éviter l'appui sur une surface fragile.

Il peut avoir encore des indications tardives (J. CREYSSEL et J. SCHNEPP).

En effet, on connaît la fréquence et la gravité des attitudes vicieuses chez les brûlés. Le traitement préventif qui consiste en une couverture prioritaire par greffe des zones articulaires une immobilisation correcte et une mobilisation précoce peut être extrêmement difficile ou impossible.

Par ailleurs le problème vital est souvent plus pressant et le problème orthopédique a pu par ailleurs être placé au second plan.

Ces attitudes vicieuses posent alors des problèmes extrêmement complexes : on est amené à faire des résections articulaires, à des arthrodèses correctrices, des opérations de libération et de désinsertion musculaire. Le problème de la fixation chez ces malades qui ne supportent pas le plâtre est résolu par la mise en place de fixateurs externes.

L'observation de Mme NAF..., 22 ans, présentée par J. CREYSSEL et J. SCHNEPP à la Société de Chirurgie de Lyon est à cet égard bien démonstrative.

Cette malade venait d'une autre ville où elle avait présenté 15 mois auparavant des brûlures graves au visage, au cou, au thorax, au membre supérieur droit et aux deux membres inférieurs.

Elle était dans un état de cachexie très grave, avec des pyodermites végétales au niveau des zones brûlées et une impotence totale des 2 membres inférieurs, avec :

hanche en flexion à 70° des 2 côtés,

flexion des 2 genoux au-delà de l'angle droit. Le genou gauche était totalement raide, le genou droit avait 20° d'amplitude de mouvements.

Après mise en train du traitement général et local par bains et pansements humides et recouvrement des deux bourgeonnantes par auto ou homogreffes, on fit une tentative de rééducation qui fut un échec. Toutes tentatives de redressement des membres inférieurs par traction continue furent inefficaces.

3 mois après :

L'exploration sous anesthésie générale montre que les hanches sont mobiles et peuvent être redressées par de simples manœuvres externes.

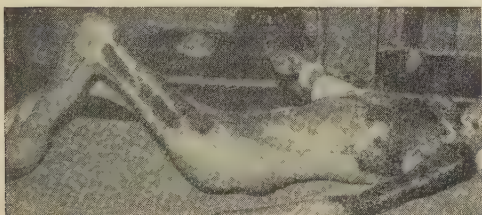
Les genoux sont par contre enraidis totalement en attitude vicieuse.

Intervention sur le genou gauche : par deux incisions postéro-externe et postéro-interne, on pratique une dissection partielle des ischio-jambiers, un allongement en Z du tendon du biceps, une désinsertion partielle des jumeaux au niveau des coques condyliennes.

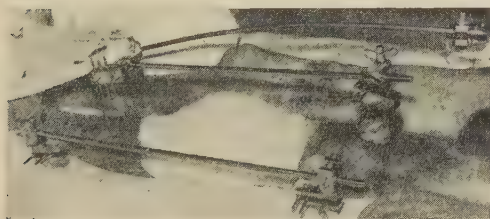
On redresse aussi le genou à 170°. On ne cherche d'ailleurs pas à obtenir plus pour ne pas étirer le paquet vasculo-nerveux.

La position est fixée à l'aide d'un fixateur externe d'Hoffmann (3 fiches tibiales, 3 fiches fémorales). Il persiste une subluxation en arrière du tibia sur le fémur.

Intervention sur le genou droit : 2 mois plus tard. Même schéma opératoire. On obtient facilement l'extension totale du genou. Mise en place d'un fixateur externe d'Hoffmann pour maintenir la position (3 fiches tibiales, 3 fiches fémorales).



Etat de la malade à l'entrée dans le service.



Le montage.



Etat de la malade à la sortie du service

Le pied est tenu en équinisme par une bande prenant appui sur la plante et fixée à la branche inférieure du fixateur externe.

Au bout de quelques semaines, ayant la certitude qu'on pourra conserver la mobilité à droite, on décide l'arthrodèse résection à gauche.

Qui pourra être plus économique que si elle avait été pratiquée d'emblée.

On enlève la barre d'accouplement laissant les fiches en place.

Résection arthrodèse économique en corrigeant la flexion et la rotation externe.

On remet la barre d'accouplement.

Et on place un autre fixateur externe, de façon à obtenir une rigidité totale de montage.

Le contact osseux est excellent.

3 mois plus tard, l'ankylose est obtenue cliniquement et on enlève les fixateurs externes, dont les fiches ont été bien tolérées.

Reprise de la marche avec appui doux tandis que, à droite, on continue la mobilisation.

Encore 3 mois plus tard, la malade marche seule avec un bon appui du côté réséqué et une bonne utilisation de la flexion du genou droit.

IV. — Le fixateur externe a rendu encore de grands services, en assurant une immobilisation correcte après **ostéotomie** de redressement ou de dérotation (J. FERRIEUX). Notre Maître, le Professeur J. CREYSSEL, a ainsi utilisé une fois le fixateur externe avec succès, dans une ostéotomie de dérotation de l'humérus, pour paralysie du plexus brachial. Mais il permet aussi de réaliser dans de bonnes conditions les opérations d'**accourcissement** ou d'**allongement** du squelette. L'usage de la barre d'union à coulisse permet (en particulier), de procéder avec une lenteur calculée et de façon progressive, pour éviter les complications vasculaires et nerveuses, tout en maintenant en contact les surfaces de section osseuse, après une ostéotomie oblique, ou en marche d'escalier, comme dans le cas de COMPERE cité par R. HOFFMANN.

Nous pouvons, pour notre part citer une observation dans notre statistique, où le fixateur externe a permis de procéder d'une façon simple et satisfaisante à un allongement du cubitus, cet allongement a pu être déterminé avec précision et fixé de façon stable et solide.

M. POL... Nestor, 28 ans, n° 8940.

Maladie de Kienbock au niveau du demi-lunaire gauche.
On décide un allongement du cubitus.

Protocole opératoire :

- 1) Mise en place d'un fixateur externe sur le cubitus (3 fiches X 2).
- 2) Abord de la diaphyse cubitale, section en Z de la diaphyse, allongement de 4 mm obtenu facilement grâce à la barre de coaptation du fixateur externe. L'allongement est fixé par une plaque à 4 vis et 1 vissage direct des 2 tenons. Montage solide. Radiographies de contrôle satisfaisantes.

La fixation externe a été laissée en place, mais a dû être enlevée 3 semaines plus tard, car il existait une intolérance au niveau d'une broche inférieure.

Le malade a été revu au quatrième mois avec une radiographie favorable, un foyer en bonne voie de consolidation et un poignet nettement amélioré cliniquement, sans grand changement radiologique.

V. — On conçoit également, mais nous n'en avons pas l'expérience, l'intérêt que peut présenter le fixateur externe pour maintenir la longueur d'un membre ou d'un segment de membre après une **vaste résection osseuse**. Un double fixateur externe permet à

l'opéré de se mobiliser, sans aucun risque pour le greffon (HOFFMANN). Nous pensons en particulier aux observations présentées par B. COURTOIS et R. JUDET dans la Presse Médicale.

VI. — **Après une arthroplastie**, le fixateur externe peut servir à maintenir les deux extrémités osseuses à distance l'une de l'autre, afin d'éviter leur soudure. C'est ainsi que R. HOFFMANN cite l'observation d'une malade chez qui il a été pratiqué une arthroplastie du coude. Elle fut immobilisée par fixateur externe (3 fiches humérales, 3 fiches cubitales, barre d'union coudée). L'angle entre le bras et l'avant-bras peut être modifié fréquemment, l'appareil restant en place pendant un mois environ. Après mobilisation active et passive le résultat final fut très bon.

VII. — **Après une opération de greffe cutanée pédiculée**, il semble bien que le fixateur externe représente le moyen le plus efficace et le plus pratique d'obtenir l'immobilisation :

C'est ainsi que l'on a pu pratiquer :

— des opérations de **cross-leg** après fracture de jambe ouverte en immobilisant d'une part la jambe fracturée à l'aide d'un fixateur externe et d'autre part les deux membres inférieurs, l'un par rapport à l'autre, à l'aide d'un second système de fixation externe (A. BODART et coll.),

— ou des opérations de **greffes tubulées du pouce par la peau de l'abdomen** (thèse de VAIREZ). Dans ce dernier cas, le fixateur externe est fixé d'une part à la crête iliaque et d'autre part à l'avant-bras.

CONCLUSIONS

I. — Si l'utilisation du fixateur externe dans la thérapeutique des fractures et de leurs complications date déjà du début du siècle (LAMBOTTE), le fixateur mis au point par R. HOFFMANN, réalise un progrès technique qui a permis d'en étendre les indications.

Il réalise une ostéosynthèse à distance du foyer, avec une immobilisation efficace permettant de supprimer tout appareil complémentaire, et de mobiliser précocement les articulations sus et sous-jacentes.

Mais il permet en outre une action directe de réduction sur les fragments (ostéotaxis) et après réduction, des actions de compression progressive et de correction secondaire des axes. Il présente ainsi les avantages d'une ostéosynthèse sans les risques d'intolérance d'un corps étranger métallique dans le foyer.

A ces avantages et à ces possibilités étendues s'opposent certains inconvénients et certains risques. Leur étude montre qu'ils sont le plus souvent mineurs et qu'ils peuvent être évités ou réduits de façon importante par une asepsie rigoureuse, une parfaite technique et une surveillance attentive au cours des suites proches et éloignées.

II. — L'étude de 135 observations recueillies à la clinique chirurgicale Orthopédique et Traumatologique du Professeur CREYSSEL, nous a permis de préciser les résultats obtenus à l'aide de l'application du fixateur externe tant dans des fractures récentes ou des pseudarthroses que dans quelques cas de chirurgie orthopédique en dehors des fractures. Nous avons pu aussi essayer de préciser les indications de ce fixateur.

III. — Nous intéressant d'abord au problème des **fractures récentes**, nous en avons tiré les indications suivantes :

A) **Les fractures ouvertes de jambe** constituent une excellente indication de fixation externe. Cependant les indications ne peuvent en aucun cas être systématiques. Il faut tenir compte de 3 facteurs :

— état cutané et lésions des parties molles. La présence d'un gros délabrement cutané avec lésions contuses et risquant la nécrose est en faveur d'une immobilisation par tuteur externe.

— type anatomique de la fracture : les types les plus favorables sont réalisés par les fractures transversales ou obliques courtes ou par les fractures bifocales, ou encore comminutives.

— présence de lésions associées osseuses sur le même membre. La solide immobilisation réalisée par le fixateur externe permet de réduire et de traiter facilement une fracture de cuisse sus-jacente par exemple. De plus la mobilisation peut être reprise très vite, le plus souvent autorisant une récupération rapide.

Selon que trois, deux ou même une seule de ces conditions sont remplies, nous voyons ainsi des indications idéales ou relatives, mais de toute façon assez larges.

A côté des fractures diaphysaires, des fractures métaphysaires basses peuvent également constituer de bonnes indications. Le montage le meilleur dans ces cas peut être constitué par un fixateur externe portant la tibio-tarsienne, la barre d'union unissant des fiches tibiales à des fiches calcanéennes externes.

Il existe encore de magnifiques indications « secondaires » ou tardives. Il s'agit le plus souvent de fractures ouvertes traitées à l'aide d'un autre procédé et qui évoluent de façon septique : c'est ainsi qu'il peut exister parfois de véritables indications de sauvetage.

B) **Les fractures fermées de jambe** constituent par contre une indication assez rare d'ostéotaxis ou d'immobilisation par fixateur externe.

Cette indication peut cependant être posée lorsque le type anatomique est favorable, dans le cas où l'insuffisance de méthode orthopédique coïncide avec des lésions cutanées interdisant

un geste d'ostéosynthèse dans le foyer, ou lorsque le traitement de lésions associées du fémur ou de la hanche nécessite une contention solide du foyer.

C) **Les fractures de l'avant-bras chez l'adulte** ne constituent pas une bonne indication de la fixation externe, car il est bien souvent très difficile de réduire parfaitement sans ouvrir, le ou les foyers. L'ostéosynthèse interne, dans ce cas, est alors plus facile, logique et efficace. Cependant le fixateur externe peut résoudre des problèmes difficiles. En cas de fractures polyfragmentaires n'autorisant pas une synthèse interne par exemple, mais surtout en cas de fracas largement ouvert de l'avant-bras. La reconstitution et le maintien du squelette par fixateur externe peuvent rendre possible ou faciliter la réparation de lésions tendineuses ou nerveuses.

D) Nous avons étudié ensuite **quelques cas de fractures ouvertes ou fermées** où le fixateur externe peut rendre service.

Dans le cas particulier de la **fracture de cuisse**, si le fixateur externe peut être placé quelquefois pour immobiliser une fracture largement ouverte, ou avec une perte de substance, il semble par contre que la fracture fermée diaphysaire de cuisse ne soit pas d'une manière générale une bonne indication de fixateur externe. En effet la raideur du genou reste à craindre.

Cependant le fixateur externe peut apporter la solution dans certains cas de **fractures complexes**: fracas ouvert ou fermé. En cas de fractures multiquilleuses d'une épiphyse, on peut ou bien ponter l'articulation ou bien placer des fiches dans le fragment distal, certains fracas de l'extrémité inférieure du fémur peuvent ainsi être réduits et maintenus, au besoin avec l'aide d'une synthèse interne.

E) Certaines **disjonctions symphysaires du bassin** peuvent être efficacement réduites et contenues pendant le temps nécessaire par fixateur externe. Des fiches plantées dans les épines iliaques antéro-supérieures et la crête iliaque constituent à cet égard une prise solide en l'absence de fracture de l'aile iliaque. On peut ainsi traiter beaucoup plus facilement des lésions urinaires, des parties molles ou du squelette des membres inférieurs.

F) Dans quelques rares cas de **fracture du bassin** extra-cotyloïdiennes, à grand déplacement, le fixateur externe peut également stabiliser de façon très utile la réduction.

IV. — Dans les **pseudarthroses diaphysaires**, le fixateur externe agit constamment de façon extrêmement efficace en immobilisant le foyer de façon parfaite et, pour certains, en permettant la compression.

S'il existe quelques indications de fixation externe dans les **pseudarthroses fermées**, notamment lorsque le foyer n'est pas rigoureusement aseptique, ou lorsque l'état cutané n'est pas favorable, **c'est dans les pseudarthroses infectées et fistuleuses que le fixateur externe trouve sa meilleure utilisation.**

Accourcissant l'évolution au maximum, en permettant de réaliser simultanément le temps de traitement chirurgical du foyer infecté et l'immobilisation des fragments au contact, agissant le plus souvent de façon spectaculaire sur le foyer en tarissant la suppuration et en permettant sa consolidation, au besoin avec l'aide d'une greffe secondaire, le fixateur externe est à notre avis, le meilleur et parfois l'unique procédé d'immobilisation dans ces cas. Nos indications sont donc extrêmement larges pour ne pas dire systématiques dans ces cas infectés.

Mais l'évolution reste longue, la consolidation est parfois difficile à affirmer et le fixateur externe doit être maintenu longtemps en place. Sous cette condition il permet de véritables sauvetages.

En cas de pseudarthrose avec perte de substance, il maintient la longueur du membre et l'alignement des fragments, en attendant la greffe de comblement.

V. — Dans un dernier chapitre, ont été étudiées certaines **indications « orthopédiques »** du fixateur externe : elles sont nombreuses et peuvent sans doute être encore étendues.

Le fixateur externe permet d'immobiliser rigoureusement une articulation, en cas d'arthrite suppurée par exemple.

Il constitue la meilleure des immobilisations après une résection du genou. La mise en place de deux fixateurs externes en cadre autorise une mise en pression contrôlée et efficace du foyer, et permet d'obtenir d'excellents résultats.

D'une façon plus générale, il permet de venir à bout des difficiles problèmes que posent la prévention ou le traitement des attitudes vicieuses chez certains malades, dont l'état cutané contre-indique le plâtre, paraplégiques, hémiplegiques ou certains brûlés.

Enfin, il peut trouver de belles indications après ostéotomie de redressement ou de dérotation, ou lorsqu'on désire réaliser des opérations d'allongement ou même d'accourcissement du squelette. Certaines arthroplasties peuvent également bénéficier de l'utilisation de ce procédé.

Il réalise encore un moyen efficace et pratique d'immobiliser deux membres l'un par rapport à l'autre lorsqu'on pratique un cross-leg ou un avant-bras contre l'abdomen, lors de certaines opérations de greffes pédiculées.

Vu et approuvé :

Le Doyen,
J.F. CIER

Le Président de la Thèse,
J. CREYSSEL.

Vu et Permis d'imprimer.

LYON, le 24 Novembre 1964

Le Recteur, Président du Conseil de l'Université,
P. LOUIS

BIBLIOGRAPHIE

- ANDERSON R. — An automatic method of treatment for fractures of the tibia and fibula. *Surgery gynecology obstetrics*, 1, p. 639, 1934.
- ANDERSON R. — An ambulatory method of treating fractures of the shaft of femur. *Surgery gynecology obstetrics*, 1, p. 865, 1936.
- ANDERSON R. — Fractures of humerus a functional method of treatment. *Surgery gynecology obstetrics*, 1, p. 919, 1937.
- BARBARIN M. — Un appareil de fixation externe pour le traitement des fractures obliques des os longs. 39^e Congrès Français de Chirurgie, p. 456, 1930.
- BERNARD R., COLLOT F. et CHARLEUX. — La pression continue dans le traitement des pseudarthroses de jambe. *Mém. Acad. Chirurgie*, p. 684, 1958.
- BLOCH. — *Archiv für klinische chirurgie*. Vol. 187, p. 195, 1937.
- BODART A., SOMMELET J., BESSOT M. et MARTIN C. — Le traitement des fractures ouvertes de jambe par l'ostéotaxis d'Hoffmann. *Revue chirurgie orthop.*, 50, n° 2, p. 23, 1964.
- BOEVER M. — Le fixateur de Boever pour fractures diaphysaires. *Bull. et Mém. Soc. Nationale de Chirurgie* 58, n° 2, p. 67, 1932.
- BONVALLET J.M., DAUTRY P. et GOSSET J. — Traitement des fractures ouvertes de jambe. *Sem. Hôp. Paris* 35, p. 2765, 1959.
- CABANAC J. et FERRIEUX J. — Traitement des fractures ouvertes par l'ostéotaxis. *Lyon chirurgical* 51, p. 254, 1956.
- CABANAC J. et FERRIEUX J. — Contribution à l'enquête sur le traitement des fractures ouvertes de jambe. 21 cas traités par fixateur externe d'Hoffmann. *Mém. Acad. Chirurgie* 84, p. 557, 1958.
- CABANAC J. et FERRIEUX J. — Présentation d'une statistique intégrale d'utilisation du fixateur externe d'Hoffmann dans le traitement des fractures de jambe des pseudarthroses et des pseudarthroses infectées. *Marseille chir.* 1, p. 1, 1961.
- CAUCHOIX J., DUPARC J. et BOULEZ P. — Traitement des fractures ouvertes de jambe. *Mém. Acad. chirurgie* 83, p. 811, 1957.
- CAUCHOIX J. et RAMADIER J.O. — Sur le traitement des pseudarthroses de la diaphyse fémorale. *Revue chirurgie orthop.* 38, n° 3-4, 1952.

- CAUCHOIX J. — Fractures ouvertes de jambe. Clôture de la discussion. Mém. Acad. chirurgie 84, p. 721, 1958.
- CONTARGYRIS A. — Trois cas de fractures des deux os de l'avant-bras chez l'adulte, opérés. Résultat éloigné. Revue d'orthopédie 36, n° 5, p. 348, 1950.
- COURTOIS B. — Le fixateur externe, quelques problèmes d'orthopédie difficiles résolus par son usage. Presse Méd. 68, n° 10, p. 381, 24 fév. 1960.
- CREYSSEL J., DE MOURGUES G. et RICARD R. — Possibilités données par le fixateur externe d'Hoffmann dans le traitement des fractures récentes des membres. Revue chirurgie orthop. 42, n° 6, p. 873, 1956.
- CREYSSEL J., GOUNOT J. et BOUCHET A. — Le fixateur externe d'Hoffmann dans les fractures ouvertes de jambe. Lyon chirurgical 51, p. 241, 1956.
- CREYSSEL J. et SCHNEPP J. — Possibilités du fixateur externe dans le traitement des disjonctions pubiennes. Lyon chirurgical 56, n° 4, p. 570, 1960.
- CREYSSEL J. et SCHNEPP J. — De l'utilisation du fixateur externe dans certaines fractures du bassin. Lyon chirurgical 56, n° 4, p. 584, 1960.
- CREYSSEL J. et DE MOURGUES G. — Sur l'effet des actions de pression axiale dans la consolidation osseuse. Lyon chirurgical 54, n° 3, p. 431, 1958.
- DANIS R. — Théorie et pratique de l'ostéosynthèse. Masson et Cie, Paris, 1949.
- DE GEETER L. et DESENFANS G. — Le fixateur externe d'Hoffmann dans le traitement d'urgence des traumatismes des membres. Acta orthop. Belgica 24, suppl. II, p. 164, 1958.
- DE GEETER L. — Notre expérience du fixateur externe d'Hoffmann. Acta. chir. Belg., n° 9, p. 835, déc. 1960.
- DE GEETER L. — Discussion du travail de De Geeter. Acta. chir. Belg., n° 3, p. 302, mars 1961.
- DE MOURGUES G. — Excellent résultat d'une fracture fermée des 2 os de l'avant-bras traitée par ostéotaxis à l'aide de 2 fixateurs d'Hoffmann. Lyon chirurgical 55, p. 296, 1959.
- DENIS R. — Traitement des fractures ouvertes de jambe par le procédé d'Hoffmann. Lyon chirurgical 51, p. 249, 1956.
- DESENFANS G. — A propos du traitement des fractures de la diaphyse tibiale. Acta. orthop. Belg. 19, p. 351, 1959.
- DUFOURG G. — Ostéosynthèse transcutanée par fixateur externe. Appareil du Docteur Laffaille. Thèse Bordeaux, déc. 1954.

- EVARD H. — A propos de l'emploi du tuteur externe d'Hoffmann dans les fractures de la diaphyse tibiale. *Acta. orthop. Belg.* 25, p. 157, 1959.
- FAYSSÉ R. — Sur un cas d'utilisation du fixateur externe d'Hoffmann chez un polyfracturé. *Lyon chirurgical* 53, n° 5, p. 735, 1957.
- FERRIEUX J. — Contribution à la thérapeutique des fractures compliquées, les indications du fixateur externe. Thèse Lyon 1958.
- FERRON E. — Traitement des fractures de jambe complexes par prothèse externe temporaire. *Mém. Acad. chirurgie* 81, p. 970, 1955.
- FEVRE M. — Traitement des fractures simultanées des 2 os de l'avant-bras en particulier chez l'enfant. Rapport au Congrès Français d'orthopédie 1948, in *Revue chirurgie orthop.* p. 249, 1948.
- GOSSET J., BONVALLET J.M. et DAUTRY P. — Enseignements tirés d'une statistique intégrale de fractures ouvertes de jambe. *Mém. Acad. chirurgie* 83, p. 838, 1957.
- GREIFENSTEINER H., KLARMANN et WUSTMANN. — Die osteodruck synthèse Mittels Doppeldrahtspannbügels Zur behandlung von pseudarthrosen. *Zentralbl für chir.* 73, IX, p. 957, 1948.
- HOFFMANN L. — Die behandlung von frakturen mit der percutanen kugergelenk verschraubung. *Schweiz med wochenschrift*, p. 951, 1949.
- HOFFMANN N. — La fixation externe transcutanée dans la résection du genou avec généralités sur la méthode de fixation dite ostéotaxis. Thèse de Genève 1959.
- HOFFMANN R. — Rotules à os pour la réduction dirigée non sanglante des fractures. Congrès Français de chirurgie, p. 601, Paris 1938.
- Armierte gipsbrücken Zur percutanen fraktur behandlung in der kriegs chirurgie. *Der. chirurg.*, p. 277, 1941.
- Ostéosynthèse à minima par tuteur externe transcutané. *Revue Méd. de Suisse Romande*, p. 216, 1941.
- Percutane fraktur behandlung. *Der. chirurg.*, p. 101, 1941.
- Closed osteosynthesis with special reference to the war surgery. *Acta. chir. Scand.* 86, p. 235, 1942.
- Fixateur externe transcutané pour fractures mandibulaires. *Helv. Méd. Acta.* p. 125, 1945.
- L'attelle trochantérienne en chirurgie de guerre. *Helv. Méd. Acta.* p. 125, 1945.
- L'ostéotaxis. Réunion de la société allemande d'orthopédie 14, 16 septembre 1950.
- L'ostéotaxis. *Helv. chir. Acta.*, p. 282, 1951.
- L'ostéotaxis. *Gead. Edit. Paris*, 1951.

- Perkutaner knochenfeststeller zur sog osteotaxis. Mediz. technik 7, p. 117, 1951.
- Osteotaxis percutan fraktur behandlung. Nordisk Medicin 48, p. 1640, 1952.
- Osteotaxis transcutaneous osteosynthesis. A technical account, 1953. Jaquet Frères, 18, quai du Seujet, Genève.
- Ostéotaxis, ostéosynthèse externe par fiches et rotules. Acta. chir. Scand. 107, n° 1, p. 72, 1954.
- Le traitement transcutané des fractures par ostéotaxis. Revue méd. Suisse Rom. 74, n° 4, p. 206, 1954.
- Enclouage médullaire et ostéotaxis. Lyon chirurgical 50, p. 309, 1955.
- Osteotaxis, a reconsideration of external skeletal fixation. The Indian journal of surgery, XVIII, n° 4, p. 1, 1955.
- Du danger des fixateurs externes et des moyens de le pallier. Acta. chir. Belg. n° 6, p. 585, 1957.
- Osteotaxis perkutane knochen fixierung. Pré. du Prof. Brunner, Ferd. Enke, Stuttgart, 1959.
- Osteotaxis, guide technique et clinique. Courrier de la cote. Nyon, 1961.
- HOUDART L. et JUDET J. — Valeur des méthodes actuelles d'ostéosynthèse par fixateur externe chez l'adulte. Journal de chirurgie, T. XLIV, n° 5, 1934.
- HUTINEL J. — L'ostéotaxis d'Hoffmann dans les fractures ouvertes de jambe. Lyon chirurgical 51, p. 243, 1956.
- ILLES T. — Die behandlung der knochenbrüche mit perkutaner kortikaler fixation. Zbl. für chir. n° 26, p. 1089, 1956.
- ISLER W. — Über die indikation zur osteotaxis nach R. Hoffmann. Helv. chir. Acta. 18, p. 289, 1951.
- JOHNSON H.F. et STOVALL S.L. — External fixation of fractures. J. of bone and joint surgery. 32 A. p. 466, 1950.
- JUDET R. et J. — A propos du traitement des fractures de jambe. Mém. Acad. chirurgie 84, p. 287, 1958.
- JUDET R. et coll. — Genou, coxarthrose. Fixateur externe. Actualités de chirurgie orthopédique de l'Hôpital R. Poincaré, Masson, Paris, 1962.
- JUDET E., JUDET J. et ROY CAMILLE R. — La vascularisation des pseudarthroses des os longs d'après une étude clinique et expérimentale. Revue chir. orthop. 44, n° 5-6, p. 381, 1958.
- JUDET R. et LAGRANGE J. — Traitement des pseudarthroses des os longs par la compression simple. Mém. Acad. chirurgie 82, p. 402, 1956.

- JUDET J. et R. — Compression dans le traitement des pseudarthroses. Mém. Acad. chirurgie 85, p. 511, 1959.
- JUVARA S. — Traitement ostéosynthétique des fractures des diaphyses par le fixateur externe et la ligature. Bull. et Mém. de la Société Nat. de chirurgie 48, n° 1, p. 24, 1922.
- KING T. — Compression of the bone ends as an aid to union in fractures. The journal of bone and joint surgery 39 A, n° 6, p. 1238, 1957.
- LAFAURE A. — Lésions traumatiques associées de la diaphyse fémorale et d'autres segments squelettiques du même membre. Thèse de Lyon, 1964.
- LAMARE J.P. et LARGET M. — La contention des fractures diaphysaires du fémur après réduction sanglante. Bull. et Mém. de la Société Nat. chirurgie 61, n° 26, p. 1058, 1935.
- LAMARE J.P. et LARGET M. — L'ostéosynthèse externe du fémur par fixateur bipolaire à type spatial, résultat éloigné. Bull. et Mém. de la Société Nat. de chirurgie 66, n° 25, p. 656, 1940.
- LAMBOTTE A. — L'intervention opératoire dans les fractures. Bruxelles, Larmertin, 1907.
- LAMBOTTE A. — Chirurgie opératoire des fractures. Masson, Paris 1913.
- LEROY A. — A propos de l'emploi du fixateur externe dans le traitement de certaines fractures. Mém. Acad. chir. 81, p. 972, 1955.
- MALLIS S. — Du traitement des fractures complexes de l'avant-bras par l'ostéotaxis du Dr Hoffmann. Thse de Genève, 1959.
- MANDALENAKIS N.E. Ostéotaxis, méthode genevoise de fixation squelettique transcutanée par fiches et rotules. Thèse de Genève. 1960.
- MERLE D'AUBIGNÉ R. — Préface de l'ostéotaxis par R. Hoffmann. Gead. Edit. Paris, 1951.
- MERLE D'AUBIGNÉ R. et FRANC C. — Traitement de fracture ouverte de jambe. Mém. Acad. chirurgie 84, p. 498, 1958.
- MERLE D'AUBIGNÉ et MAURER P. — A propos des pseudarthroses graves de jambe. Mém. Acad. chirurgie 85, p. 673, 1959.
- MERLE D'AUBIGNÉ R., CAUCHOIX J., RAMADIER J.O., EVRARD J., BERGERON R. et BAUX R. — Traitement des pseudarthroses diaphysaires des membres. Revue chir. orthop. 49, n° 1, p. 3, 1963.
- MICHON J. et BESSOT M. — Fixation interne dans le traitement des fractures associées aux grandes destructions cutanées des membres. Mém. Acad. chirurgie 84, p. 39, 1958.

- MIRAILLÉ Ch., LEDUC M. et RIVES D. — A propos de l'ostéosynthèse dans le traitement des fractures ouvertes de jambe. M. de l'Académie de chirurgie, T. 78, p. 413, 1952.
- NORRLIN L. — Bokenmälan svenska läkartidningen 49, p. 321, 1953.
- ORELL S. — Die bedeutung bio mechanischer faktoren bei der knochen heilung. Acta. chir. Helvetica 23, p. 1, 1956.
- ORELL S. — Osteotaxis, discussion avec L. Norrlin : transactions of scandinavian surgical society. Gothenburg, 1953.
- PADOVANI P. — Préface du guide technique et clinique « ostéotaxis » de R. Hoffmann. Courrier de la cote S.A. Nyon, 1961.
- PADOVANI P. — Traitement d'une pseudarthrose infectée de jambe par la méthode de compression par fixation externe. Nouvelle pratique chirurgicale illustrée, XVII, ch. 6, p. 231, Doin et Cie, Paris.
- PATEL J. et LATASTE J. — 80 cas vus et traités de fractures de jambes ouvertes fraîches. Mém. Acad. chirurgie 84, p. 491, 1959.
- PERREAU M. — Intérêt de la compression axiale dans les résections du genou par cadre de Charnley ou fixateur externe d'Hoffmann. La Médecine, n° 11, Nov. 1955.
- RAZEMON J.P. — La pression inter-fragmentaire dans l'ostéosynthèse. Thèse Lille 1955.
- RICARD R. — Le traitement des pseudarthroses diaphysaires infectées des membres. Revue chirurgie orthop. 50, n° 1, p. 51, 1964.
- RICHARD. — Die osteotaxis bei sport frakturen. Training leistung gesundheit, p. 159, 1952.
- RICKLIN P. — Osteotaxis nach Hoffmann zur behandlung schlecht geheilter frakturen. Zeitschrift für unfall medizin ant berufs krankheiten, 1, p. 52, 1957.
- SASSO M. — Erfarhangen mit der Hoffmannschen osteotaxis bei der fraktur behandlung in Kanton spital. Frauenfeld, 1948 bis, 1950. Thèse de Zurich, 1961.
- SHAAR C.M., KREUZ F.P. et JONES D.T. — End results of treatement of fresh fractures by the use of the stader apparatus. J. of bone and joint surgery 26, p. 471, 1944.
- SHAAR et KREUZ. — Manuel of fracture treatment by external skeletal fixation. Saunders Co. Philadelphia and London, 1943.
- SCEUR R. — Le traitement des fractures simultanées des 2 os de l'avant-bras chez l'adulte. Rapport au Congrès Français d'orthopédie 1948, in revue d'orthopédie 34, n° 5, p. 201, 1948.

- DE THOMASSON J. — A propos de l'ostéosynthèse par fixateur externe. Encyclopédie médico-chirurgicale 1959. Recueil n° VII, 34^e cahier, os articulation, 14002. D10, p. 1.
- TRILLAT A. et GERARD Y. — Le traitement des fractures diaphysaires fermées récentes de l'avant-bras. Rapport au 65^e Congrès Français de Chirurgie, Paris, 1963.
- TROJAN E. — Le traitement des pseudarthroses par l'ostéosynthèse de compression. Méthode de Greifensteiner, XXVII^e Réunion de la société française d'orthopédie et de traumatologie, Paris 1952. Revue de chirurgie orthop. p. 250, 1953.
- VAIREZ J. — Contribution à l'étude du fixateur externe d'Hoffmann. Thèse Nancy 1960.
- VAN DER GHINST M. et DE GEETER L. — Le fixateur externe d'Hoffmann. Acta. chir. Bel. 56, p. 575, 1957.
- VINCENT E. — Pseudarthroses infectées de jambe traitées par le fixateur externe d'Hoffmann. Revue de chir. orthop. 46, n° 6, p. 770, 1960.
- WALTER S. — Beitrag zur behandlung der ulna pseudarthrosen. Chirurg. 27^e année, p. 210, mai 1956.
- WALTER S. et MALLIS D. — Contribution au traitement des fractures complexes de l'avant-bras. Praxis 1957, n° 25, p. 557.
- WITTEBOL P. — External fixation in complicated fractures of the lower leg. Nederland. T. Genees K. 106, 2459, déc. 1962.
- WUSTMANN O. — Die doppeldraht-osteodurck-synthese zur behandlung von pseudarthrosen und schweren frakturen. Chirurg. 22, p. 49, 1951.
- ZAGDOUN J. et SORDINAS A. — La place des fixateurs externes dans le traitement des fractures récentes des membres. Mém. Acad. chirurgie, T. 90, n° 15-16, p. 442, 1964.
- ZAMBAUX R. — Contribution à l'étude de l'ostéotaxis du Dr Hoffmann. (A propos de 52 observations). Thèse Paris, 1957.
-

TABLE DES MATIÈRES

PREMIÈRE PARTIE. — Généralités	15
Introduction	15
CHAPITRE PREMIER. — L'appareillage d'Hoffmann	19
CHAPITRE II. — Technique. Mise en place	23
CHAPITRE III. — Possibilités données par le fixateur externe	29
CHAPITRE IV. — Etude critique	31
A. - Mouvements et dangers	31
B. - Avantages	36
DEUXIÈME PARTIE. — L'utilisation du fixateur externe dans les fractures ou lésions traumatiques récentes	39
Préambule	39
I. - L'utilisation du fixateur externe dans les fractures de jambe	41
CHAPITRE PREMIER. — Fractures ouvertes de jambe	41
CHAPITRE II. — Fractures fermées de jambe	65
II. - L'utilisation du fixateur externe en dehors des fractures de jambe	77
CHAPITRE PREMIER. — Le fixateur externe dans les fractures diaphysaires des os de l'avant-bras	77
CHAPITRE II. — Cas plus rares de fractures ouvertes ou fermées	89
CHAPITRE III. — Le fixateur externe dans les disjonctions pubiennes et les frac- tures du bassin	93
TROISIÈME PARTIE. — Le fixateur externe dans le traitement des pseudarthroses ou des retards de consolidation	103
CHAPITRE PREMIER. — Introduction	103
CHAPITRE II. — L'utilisation du fixateur externe dans les pseudarthroses infec- tées et fistuleuses	105
CHAPITRE III. — L'utilisation du fixateur externe dans les pseudarthroses fermées	131
QUATRIÈME PARTIE. — Indications en chirurgie orthopédique	137
CONCLUSIONS	147
BIBLIOGRAPHIE	153
